四庫全書

子部

欽定四庫全書　子部

農政全書卷十七

詳校官中書臣竇汝翼

編修臣倉聖脈覆勘

總校官進士臣朱鈐

校對官中書臣高中

謄録監生臣施華

繪圖監生臣竇光國

農政全書卷十七

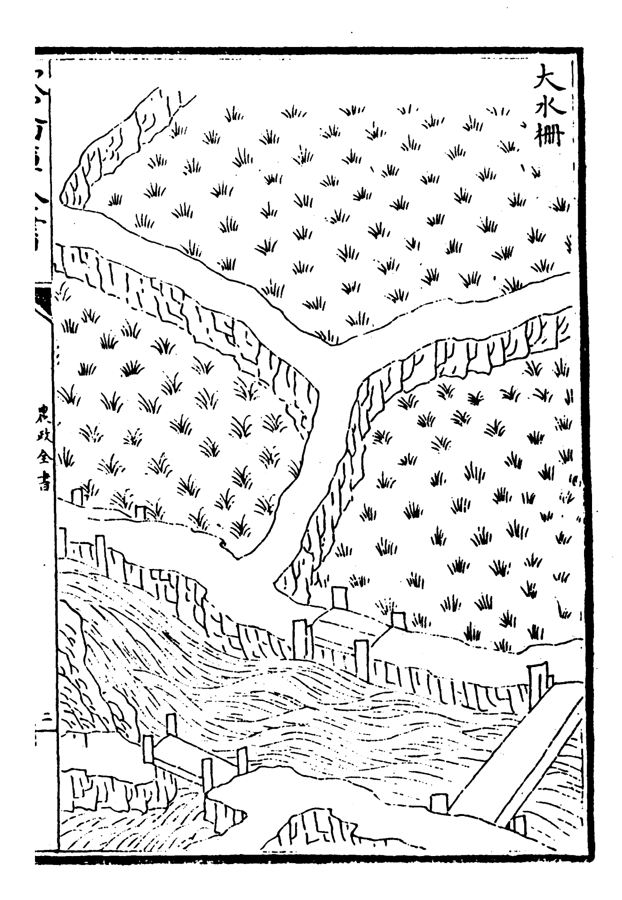
明 徐光啟 撰

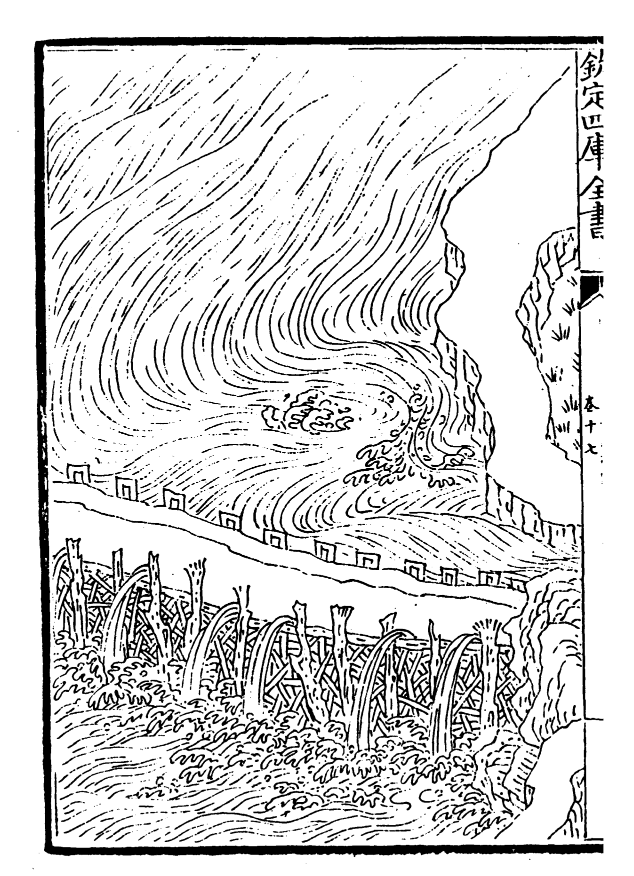
水利

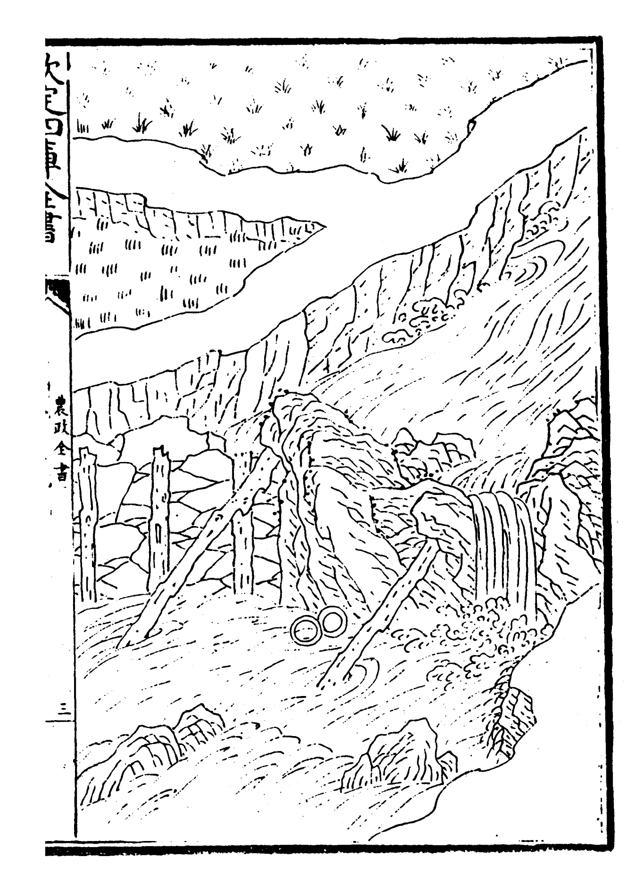
灌溉圖譜

王禎曰灌溉之利大矣江淮河漢及所在川澤皆可引而及田以為沃饒之資但人情拘於常見不能通變間有知其利者又莫得其用之具今特多方搜摘既述舊圖

以增新復隨宜而制物或設機械而就假其力或用挑浚而永賴其功大可下潤於千頃高可飛流於百尺架之則遠達穴之則潛通世間無不救之田地上有可興之雨其用水有法槩可見故輯諸篇庶資農事云

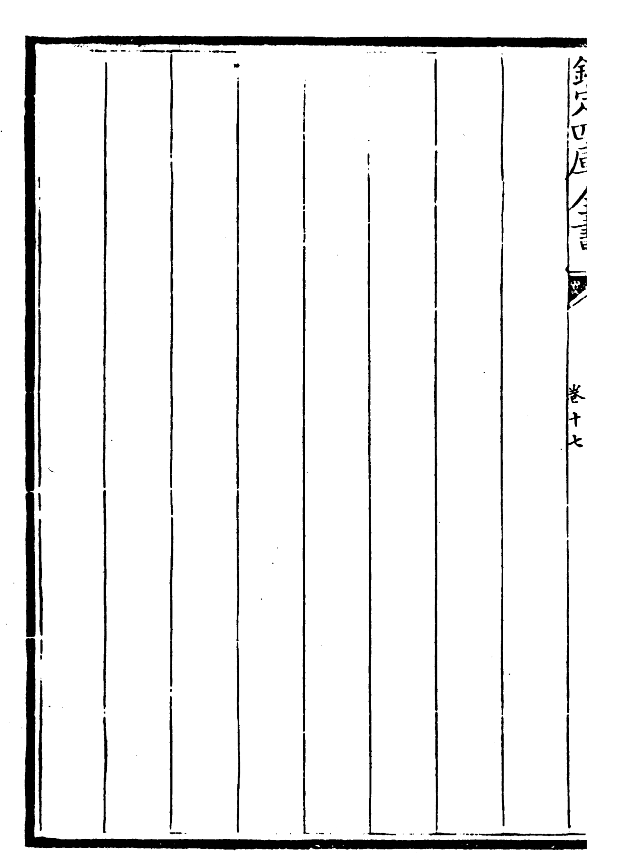

大水柵

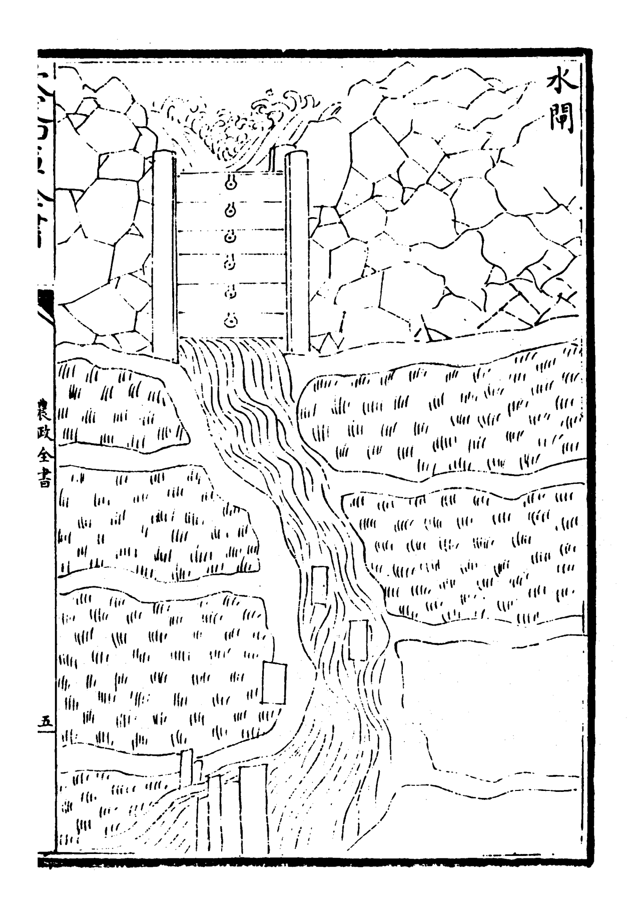




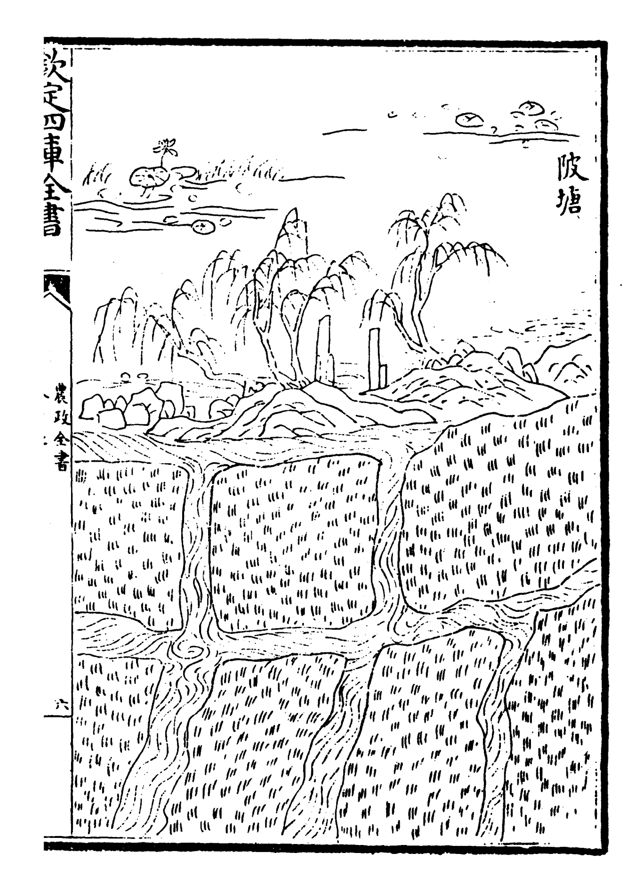
水柵排木障水也若溪岸稍深田在高處水不能及則於溪上流作柵遏水使之旁出下溉以及田所其制當流列植竪樁樁上枕以伏牛擗以柆木仍用塊石高壘衆楗斜以邀水勢此柵之小者如秦雍之地所拒川水率用巨柵其蒙利之家歲例量力均辦所需工物乃深植樁木列置石囷長或百步高可尋丈以横截中流使傍入溝港凡所溉田畆計千萬號為陸海今特列于圖譜以示大小規制庶彼方倣之俾水為有用之水田為

不旱之田由此棚也

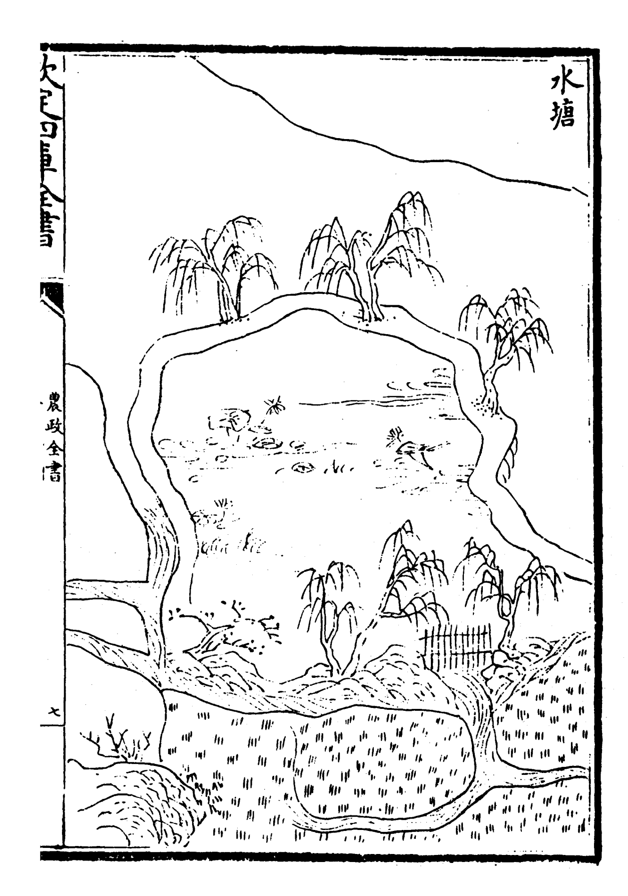


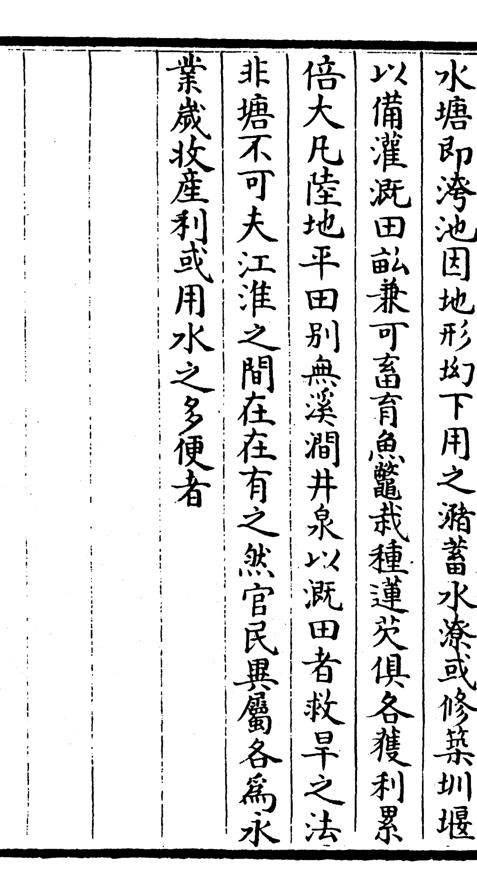

水閘

水閘開閉水門也間有地形高下水路不均則必跨據津要高築堤壩匯水前立斗門甃石為壁疊水作障以備啓閉如遇旱涸則撒水灌田民頼其利又得通濟舟楫轉激輥磑實水利之總揆也


陂塘

陂塘說文曰陂野池也塘猶堰也陂必有塘故曰陂塘周禮以瀦蓄水以防止水說者謂瀦者蓄流水之陂也防者瀦旁之隄也今之陂塘既與上同考之書傳廬江有芍陂潁川有鴻隙陂黃陵有雷陂愛敬陂陽平沛郡有鉗廬陂其各溉田大則數千頃後世故跡猶存因以為利今人有能別度地形亦效此制足溉田畆千萬此作田圍特省工費又可畜育魚鼈栽種菱藕之類其利可勝言哉


水塘



水塘即洿池因地形坳下用之潴蓄水潦或修築圳堰以備灌溉田畝兼可畜育魚鼈栽種蓮芡俱各獲利累倍大凡陸地平田別無溪澗井泉以溉田者救旱之法非塘不可夫江淮之間在在有之然官民異屬各為永業歲收產利或用水之多便者


翻車

翻車今人謂龍骨車也魏畧曰馬鈞居京都城内有田地可為園無水以灌之乃作翻車令兒童轉之而灌水自覆漢靈帝使畢嵐作翻車設機引水洒南北郊路則翻車之制又起于畢嵐矣今農家用之溉田翻車之制除壓欄木及列檻樁外車身用板作槽長可二丈闊則不等或四寸至七寸高約一尺槽中架行道板一條隨槽闊狭比槽板兩頭俱短一尺用直大小輪軸同行道板上下通週以龍骨板繫其在上大軸兩端各帶拐木四莖置於岸上木架之間人憑架上踏動拐木則龍骨板隨轉循環行道板刮水上岸此翻車之制關楗頗多必用木匠可易成造其起水之法若岸高三丈有餘可用三車中間小池倒水上之足救三丈已上高旱之田凡臨水地段皆可置用但田高則多費人力如數家相博計日趨工俱可濟旱水具中機械功捷惟此為量

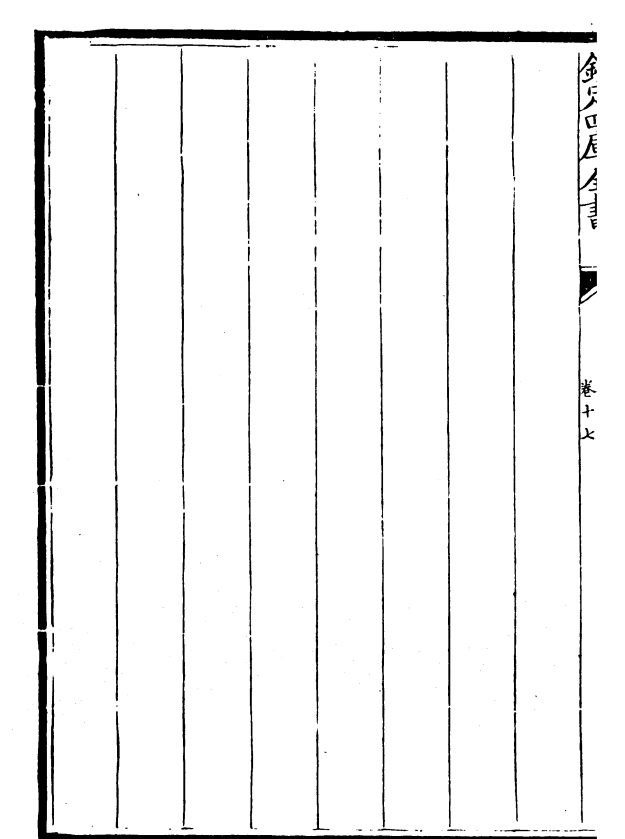

筒車

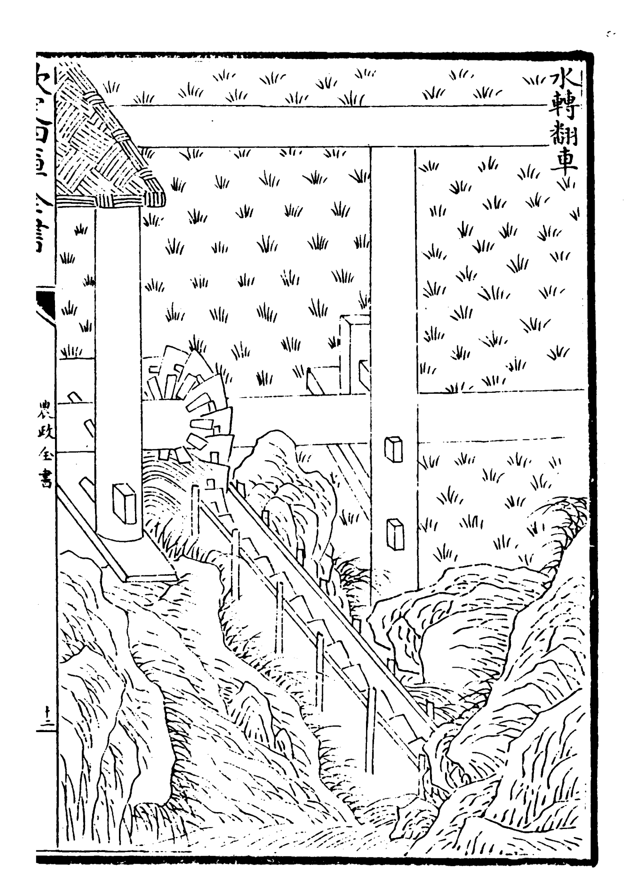
筒車流水筒輪凡制此車先視岸之高下可用輪之大小須要輪高於岸筒貯於槽方為得法其車之所在自上流排作石倉斜擗水勢急湊筒輪其輪就軸作轂軸之兩旁閣於椿柱山口之內輪軸之間除受水板外又作木圈縛繞輪上就繫竹筒或木筒謂小輪則用竹筒大輪則用木筒於輪之一週水激轉輪衆筒兠水次第傾於岸上所横木槽謂之天池以灌田稻日夜不息絶勝人力若水力稍緩亦有木石制為陂栅横約溪流旁出激輪又省工

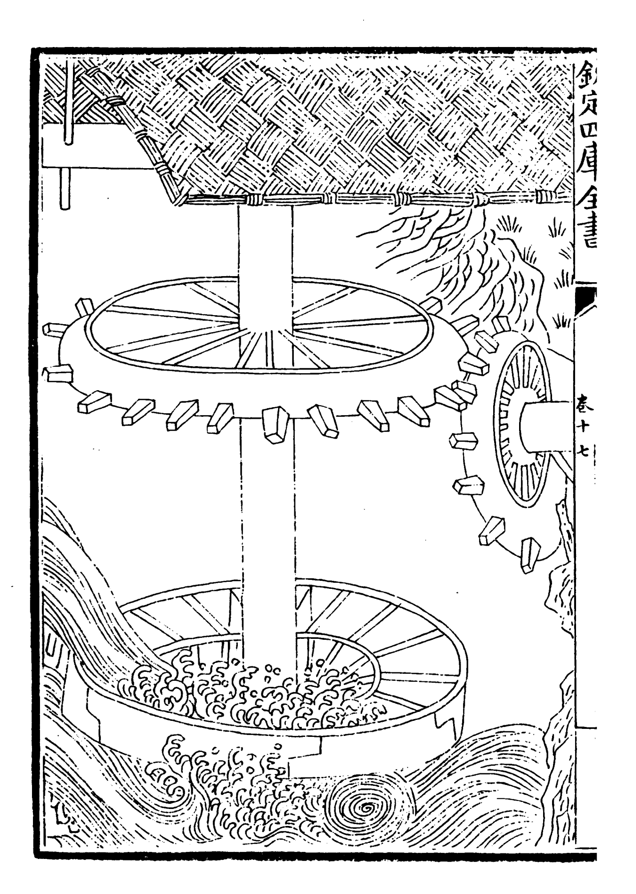
費或過流水狹處但壘石斂水湊之亦為便易此筒車
大小之體用也有流水處俱可置此但恐他境之民未
始經見不知制度今列為圖譜使倣傚通用則人無灌
溉之勞田有常熟之利輪之功也
玄扈先生曰凡取水之術有四一曰括二曰過三曰盤
四曰吸括之道有二一曰獨刮急流水中加逼脫可括
上數丈也二曰遞括不論急緩但有流水以三輪遞括
可利出入也過之道有二一曰全過今之過山龍必上

水高於下水則可為之至平則止二曰二過以人力節宣隨氣呼吸苟上流高於下流一二尺便可激至百丈以上也盤之法至多此書所載凡有輪軸者皆是其妙絶者遞互輪瀉交輪叠盤可至數里山嶺但括法必須流水過法不論行止必須上流高於下流盤法在流水用水力在止水必須風及人畜之力獨吸法不論行止緩急不拘泉池河井不須風水人畜只用機法自然而上但所取不能多止可供飲尚用溉田必須多作顧亦

易辨

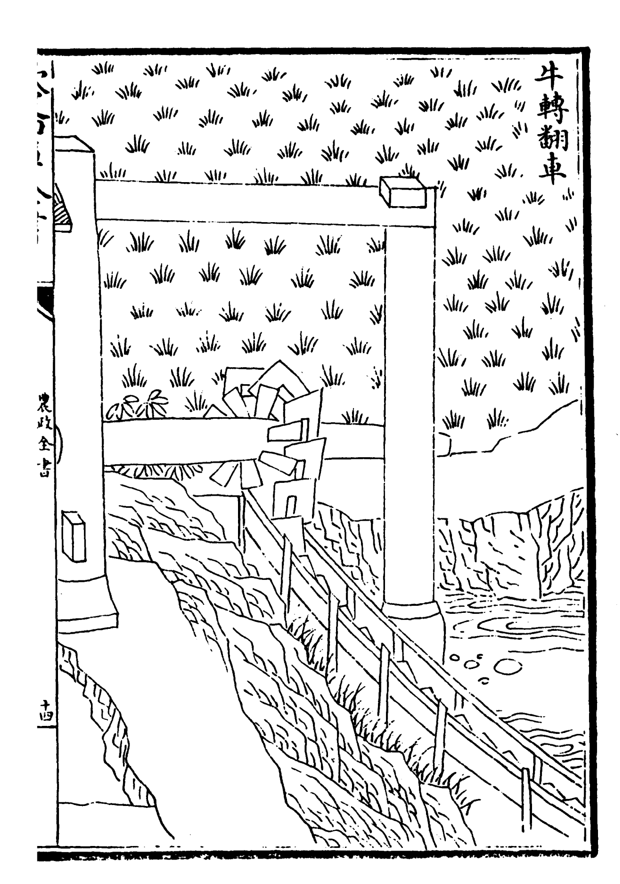


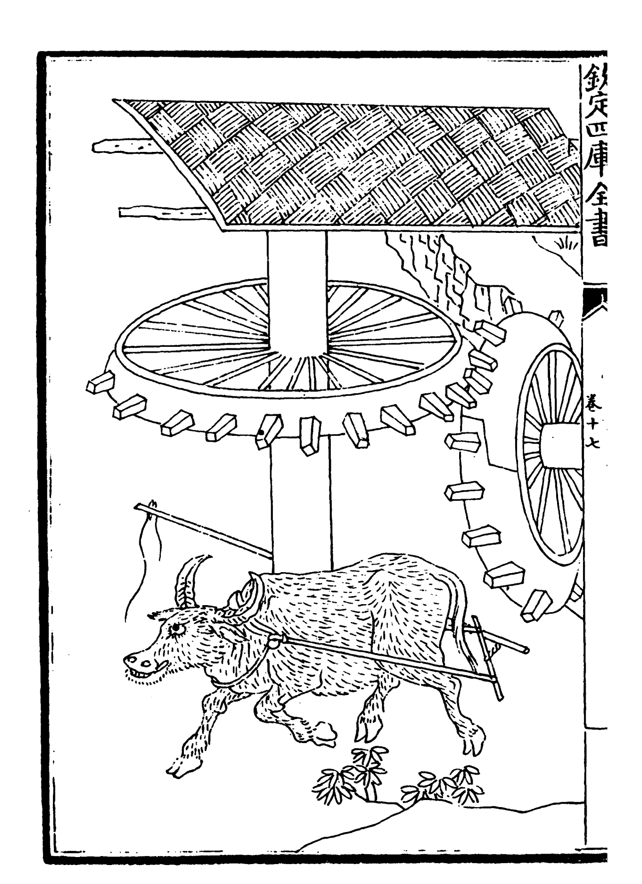

水轉翻車



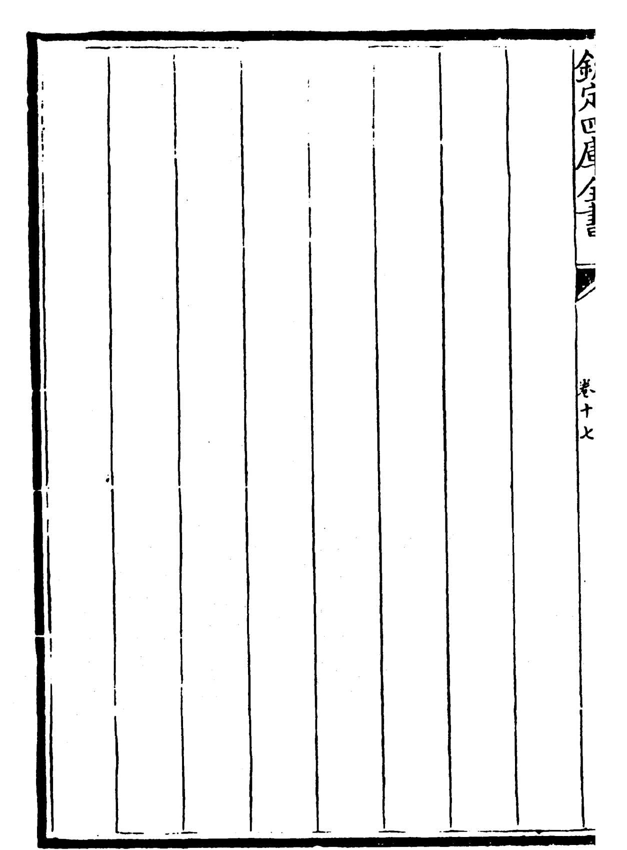
水轉翻車其制與人踏翻車俱同但於流水岸邊掘一狹塹置車於内車之踏軸外端作一竪輪竪輪之傍架木立軸置二卧輪其上軸適與車頭竪輪輻支相間乃擗水傍激下輪既轉則上輪隨撥車頭竪輪而翻車隨轉倒水上岸此是卧輪之制若作立軸當别置水激立輪其輪輻之末復作小輪輻頭稍闊以撥車頭竪輪此立輪之法也然亦當視其水勢隨宜用之其日夜不止絶勝踏車

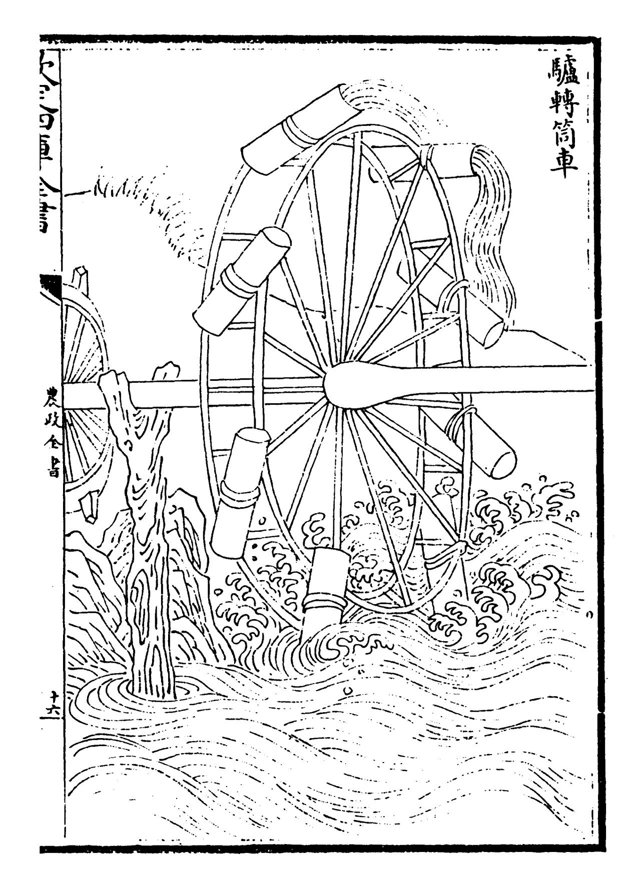
玄扈先生曰此却未便水勢太猛龍骨板一受齟齬即決裂不堪與今風水車同病若長流水中不如筒車為穩平流用風不佞别有一法

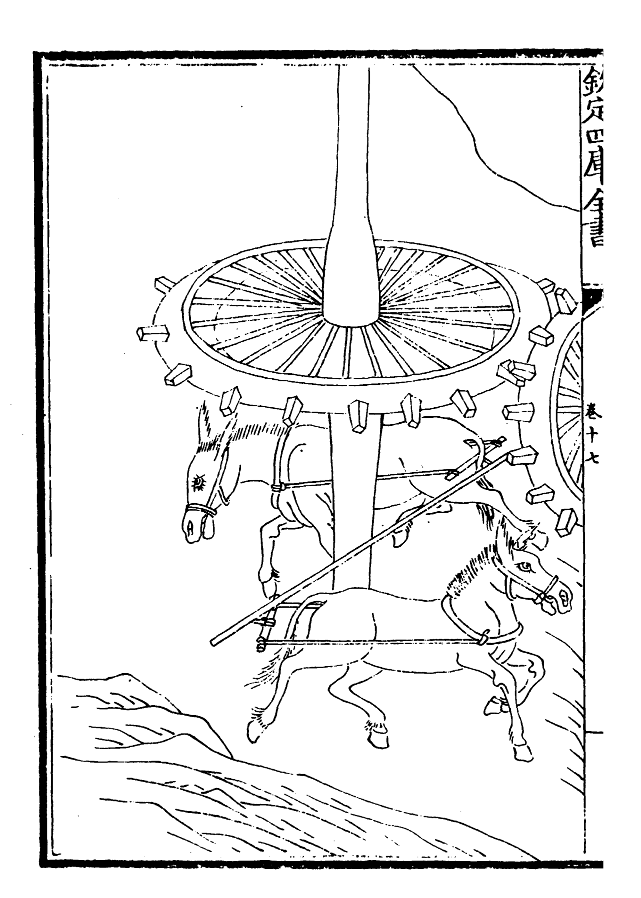

牛轉翻車



牛轉翻車如無流水處車之其車比水轉翻車卧輪之制但去下輪置於車傍岸上用牛拽輪轉軸則翻車隨轉比人踏功將倍之與前水轉翻車皆出新制故遠近倣之俱省工力

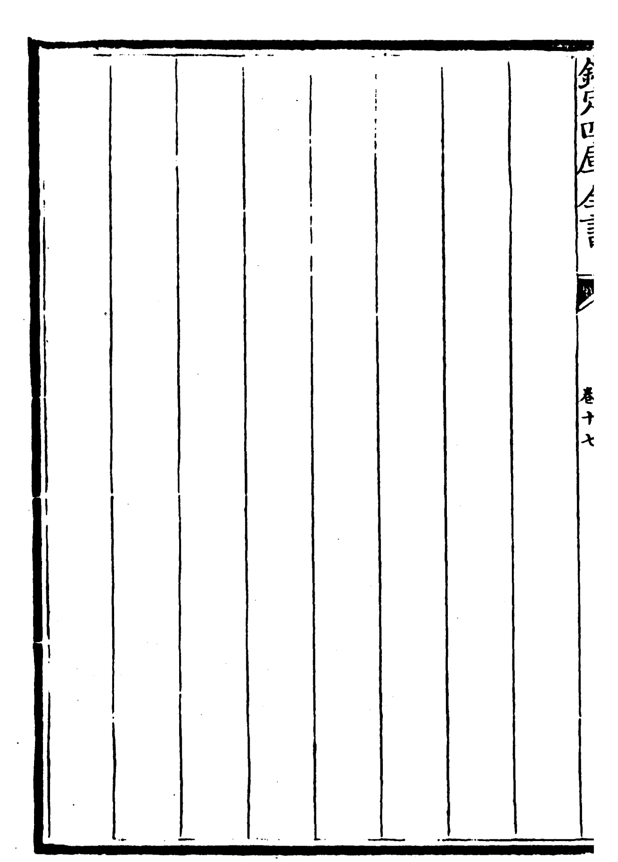


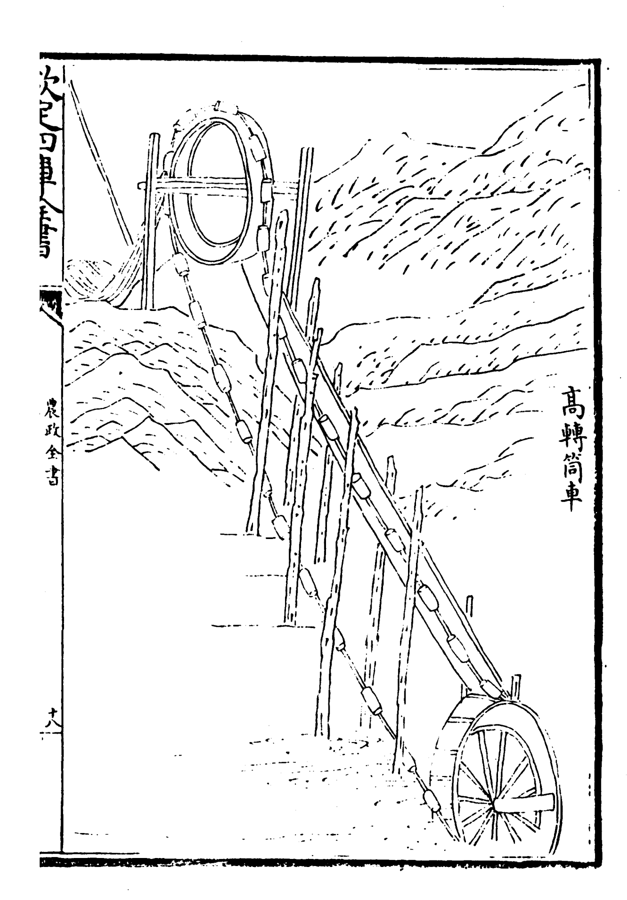

驢轉筒車



驢轉筒車即前水轉筒車但於轉軸外端別造竪輪竪輪之側岸上復置卧輪與前牛轉翻車之制無異凡臨坎井或積水淵潭可澆灌園圃勝於人力汲引

玄扈先生曰此却太拙筒車之妙妙在用水若用人畜之力是水行迂道比于翻車枉費十分之三





高轉筒車

高轉筒車其高以十丈為準上下架木各竪一輪下輪半在水内各輪徑可四尺輪之一周兩傍高起其中若槽以受筒索其索用竹均排三股通穿為一随車長短如環無端索上相離五寸俱置竹筒筒長一尺筒索之底托以木牌長亦如之通線鐵線縛定隨索列次絡於上下二輪復於二輪筒索之間架刳木平底行槽一連上與二輪相平以承筒索之重或人踏或牛拽轉上輪則筒索自下兠水循槽至上輪輪首覆水空筒復下如

此循環不已日所得水不減乎地車戽若積為池沼再起一車計及二百餘尺如田高岸深或田在山上皆可及也所轉上輪形如輥制易繳筒索用人則如輪軸一端作掉枝用牛則制作竪輪如牛轉翻車之法或於輪轉兩端造作拐木如人踏翻車之制若筒索稍慢則量移上輪其餘措置當自忖度不能悉成

玄扈先生曰此製却可用之急流挈水雖小而行地頗高若在平水亦須用人畜之力然猶勝挈瓶也但凡車戽之制獨平水為難耳若果係迅流即數里可激而上此區區者何足以云别有水轉筒車與高轉筒車之制

頗同故著其說於後圖不載

水轉筒車遇有流水岸側欲用高水可立此車其車亦高轉筒輪之制但於下輪軸端別作竪輪傍用卧輪撥之與水轉翻車無異水輪既轉則筒索兜水循槽而上餘如前例又須水力相稱如打輾磨之重然後可行日夜不息絶勝人牛所轉此誠秘術今表暴之以諭來者

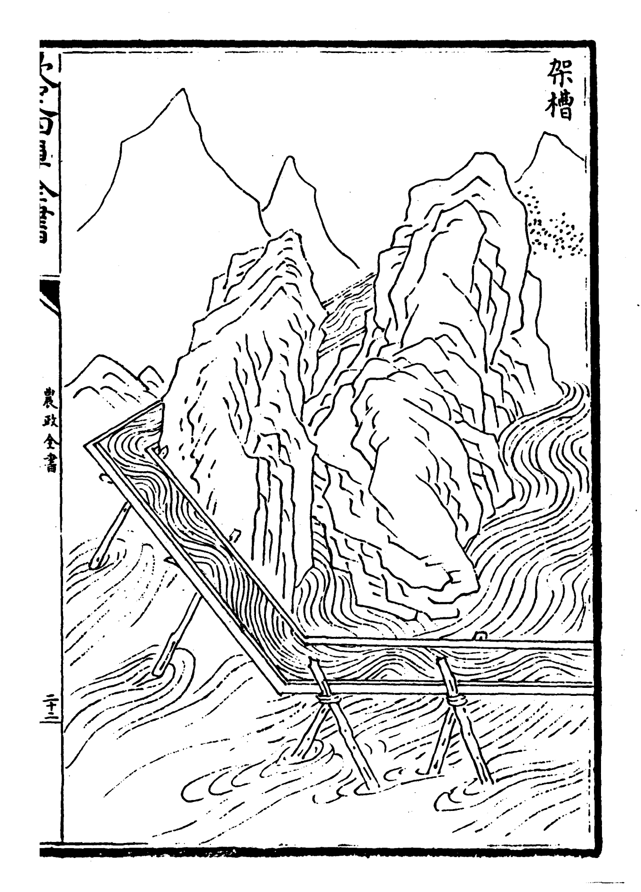

連筒



連筒以竹通水也凡所居相離水泉頗遠不便汲用乃取大竹內通其節令本末相續連延不斷閣之平地或架越澗谷引水而至又能激而高起數尺注之池沼及庖湢之間如槳畦蔬圃亦可供用杜詩所謂連筒灌小園

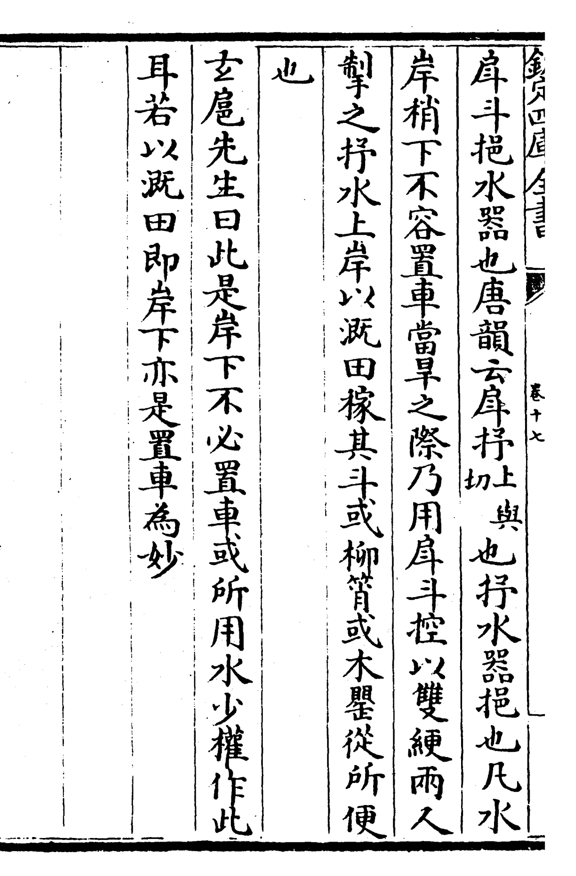
玄扈先生曰豈有激而高起之理若能高起必是上流受處高於下流洩處故也果高則百丈亦可不高則分寸不能但是上流高于下流一二尺即能取水至百丈

之上此則制作之巧耳


架槽

架槽木架水槽也間有聚落去水既遠各家共力造木為槽遞相嵌接不限高下引水而至如泉源頗高水性趨下則易引也或在窪下則當車水上槽亦可遠達倘若遇高阜不免避礙或穿鑿而通若遇坳險則置之叉木駕空而過若遇平地則引渠相接又左右可移𨻶近之家亦得借用非惟灌溉多便抑可潴蓄為用暫勞永逸同享其利

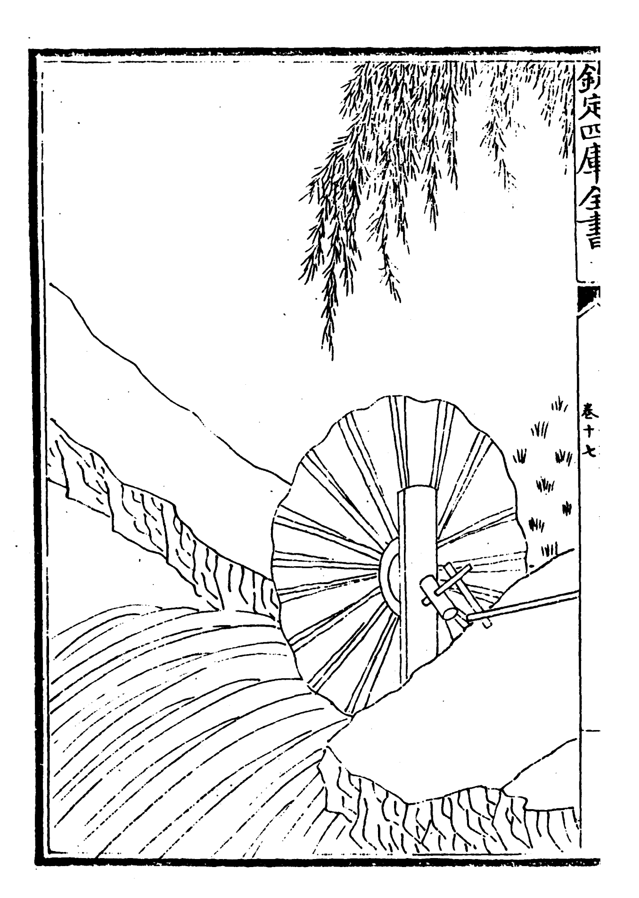

戽斗



戽斗挹水器也唐韻云戽抒上與切也抒水器挹也凡水岸稍下不容置車當旱之際乃用戽斗控以雙綆兩人掣之抒水上岸以溉田稼其斗或柳筲或木罌從所便也

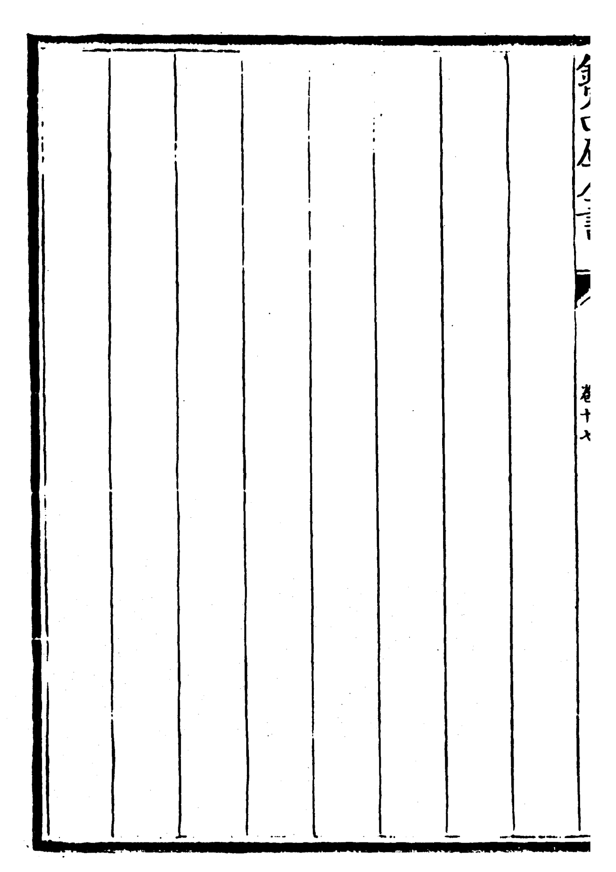
玄扈先生曰此是岸下不必置車或所用水少權作此耳若以溉田即岸下亦是置車為妙


刮車



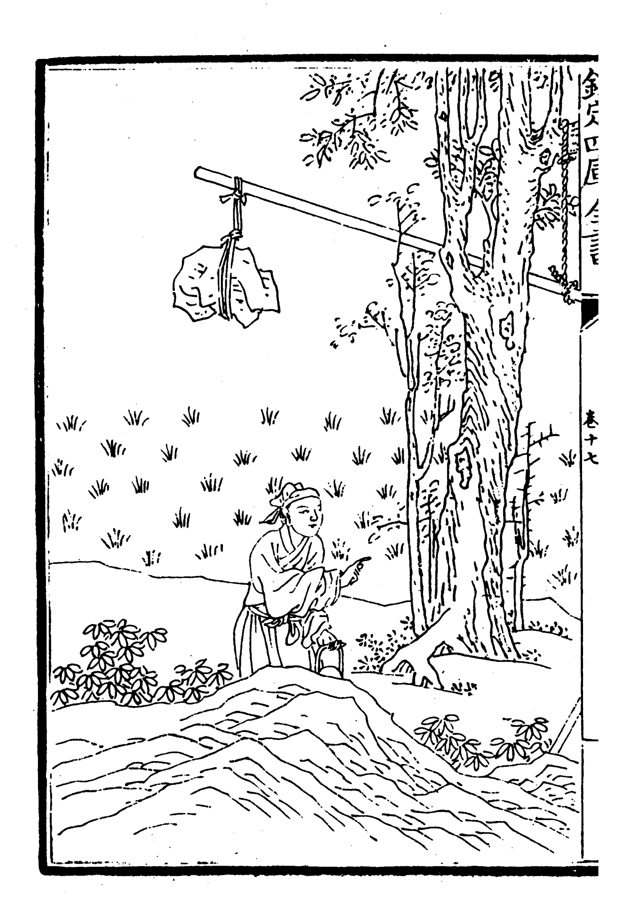
刮車上水輪也其輪高可五尺輻頭濶至六寸如水頗下田可用此其先於岸側掘成峻槽與車輻同濶然後立架安輪輪軸半在槽内其輪軸一端擐以鐵鉤木拐一人執而掉之車輪隨轉則衆輻循槽刮水上岸溉田便於車戽

玄扈先生曰此必水與岸相去止一二尺方可用若歲潦用以出水圩外尤便若並流水便可激輪出入則不煩人畜其利甚博也



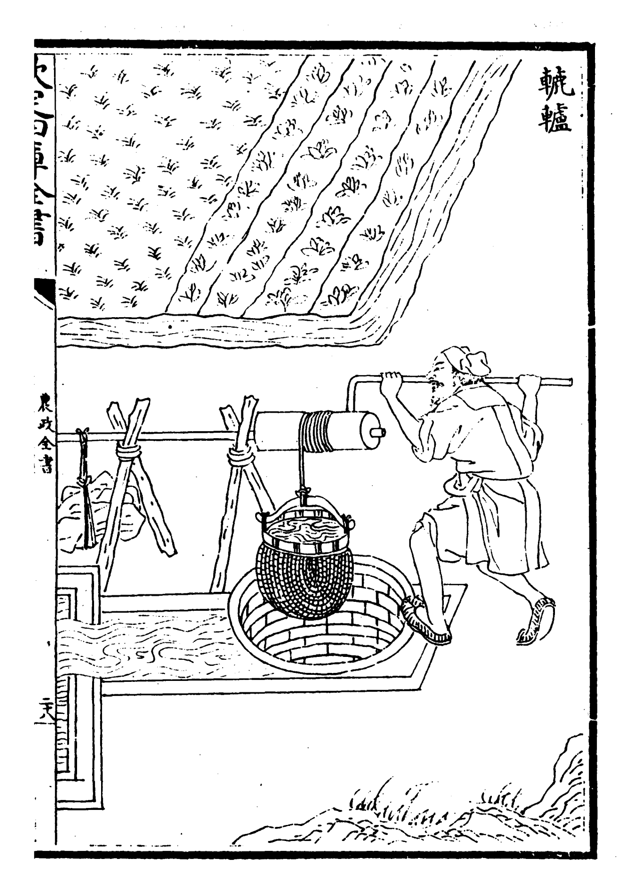


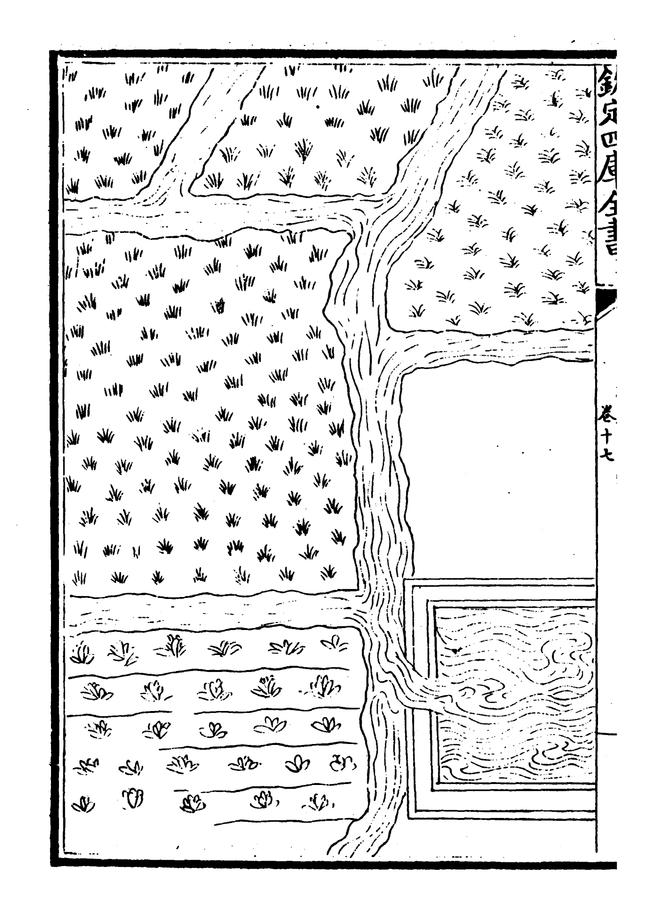
桔槔



桔槔挈水械也通俗文曰桔槔機汲水也說文曰桔結也所以固屬槔臯也所以利轉又曰臯緩也一俯一仰有數在焉不可速也然則桔其植者而槔其俯仰者與莊子曰子貢過漢隂見一丈人方將爲圃畦鑿隧而入井抱甕而出灌搰搰然用力甚多而見功寡子貢曰有械於此一日浸百畦鑿木爲機重前輕挈水若抽數如沃湯其名爲槔又曰獨不見夫桔槔者乎引之則俯舍之則仰彼人之所引非引人者也故俯仰不得罪於人

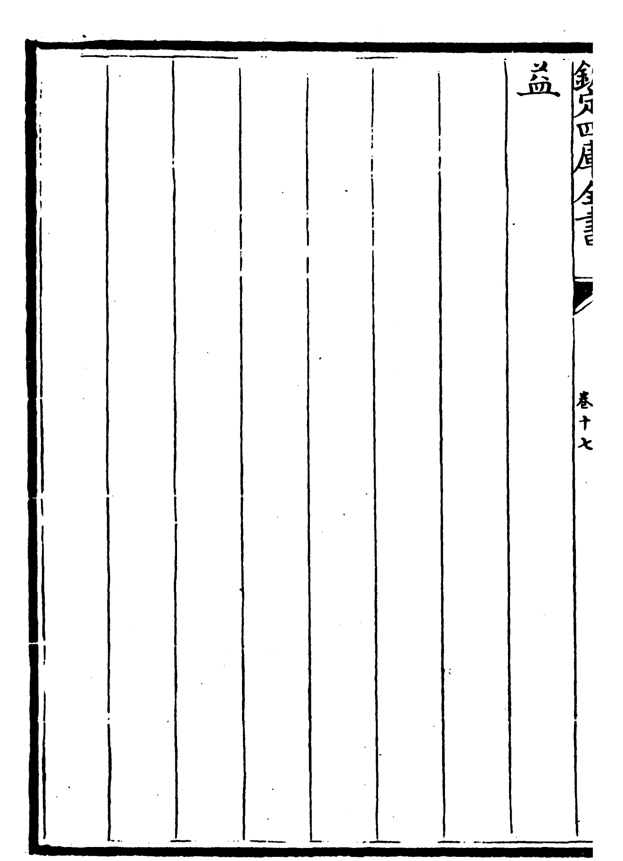
今瀕水灌園之家多置之實古今通用之器用力少而見功多者


轆轤

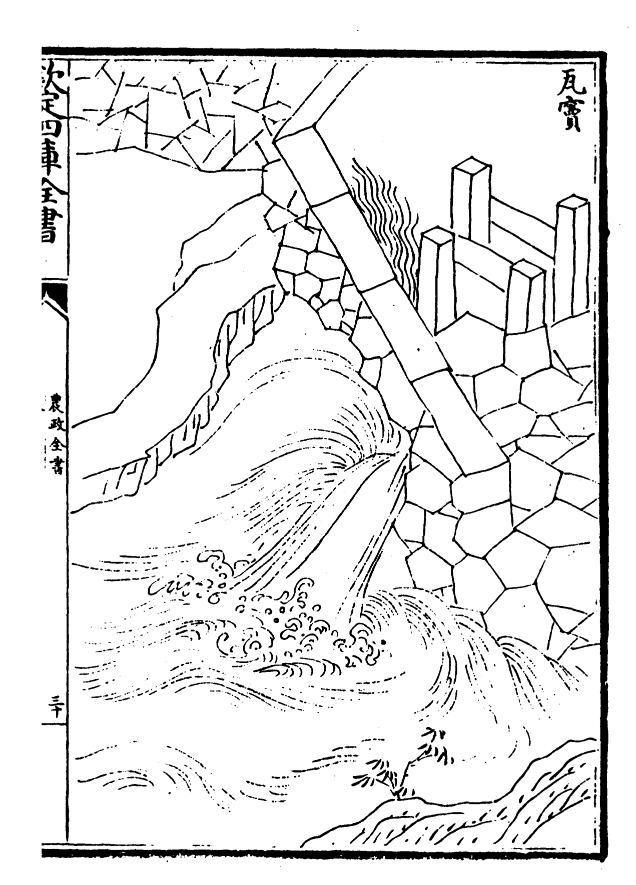


轆轤纏綆械也唐韻云圓轉木也集韻作欜轆汲水木也井上立架置軸貫以長轂其頂嵌以曲水人乃用手掉轉纏綆於轂引取汲器或用雙綆而逆順交轉所懸之器虛者下盈者上更相上下次第不輟見功甚速凡汲於井上取其俯仰則桔槔取其圓轉則轆轤皆挈水械也然桔槔綆短而汲淺獨轆轤深淺俱適其宜也

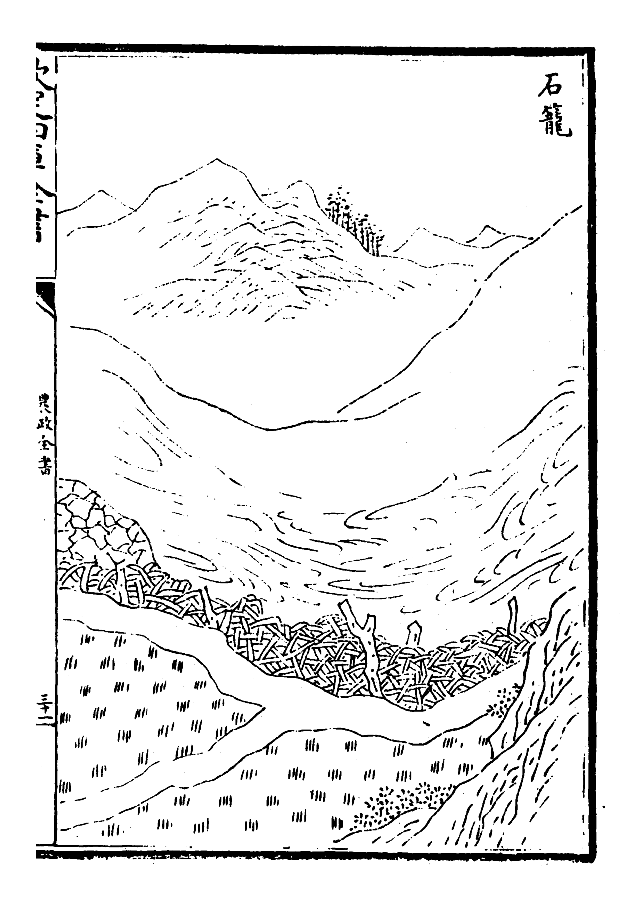
玄扈先生曰此大拙不如吸法為妙吸法有二一用人力工費力省一不用人力作之少費工料用之却甚利



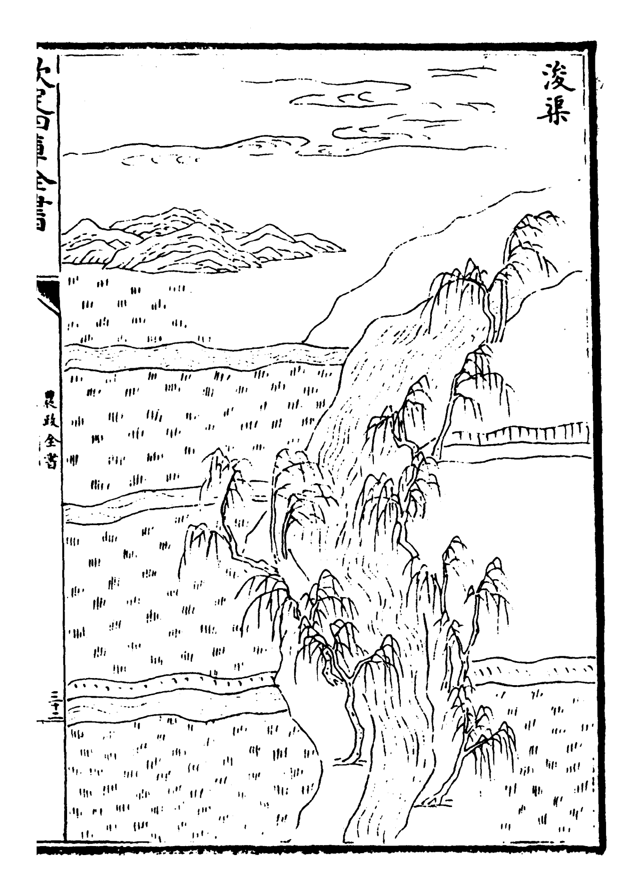
益


瓦竇

瓦竇泄水器也又名函管以瓦筒兩端牙鍔相接置於塘堰之中時於田水須預於塘前堰内疊作石檻以護筒口令於啓閉不然則水湊其處非惟難於窒塞抑亦衝逭滲漏不能久穩必立此檻其竇乃成唐韋丹為江南西道觀察使築堤扞江竇以疏漲此雖竇之大者亦其類也

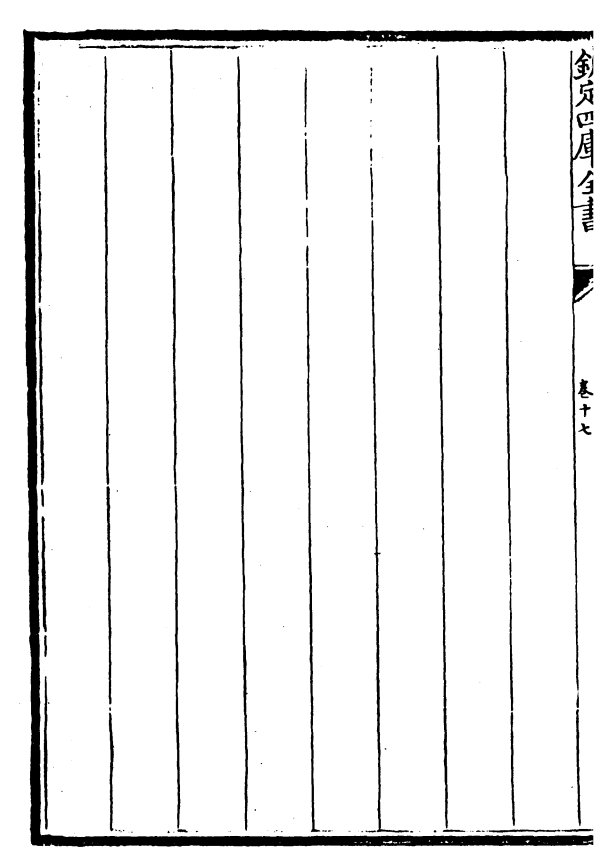

石籠

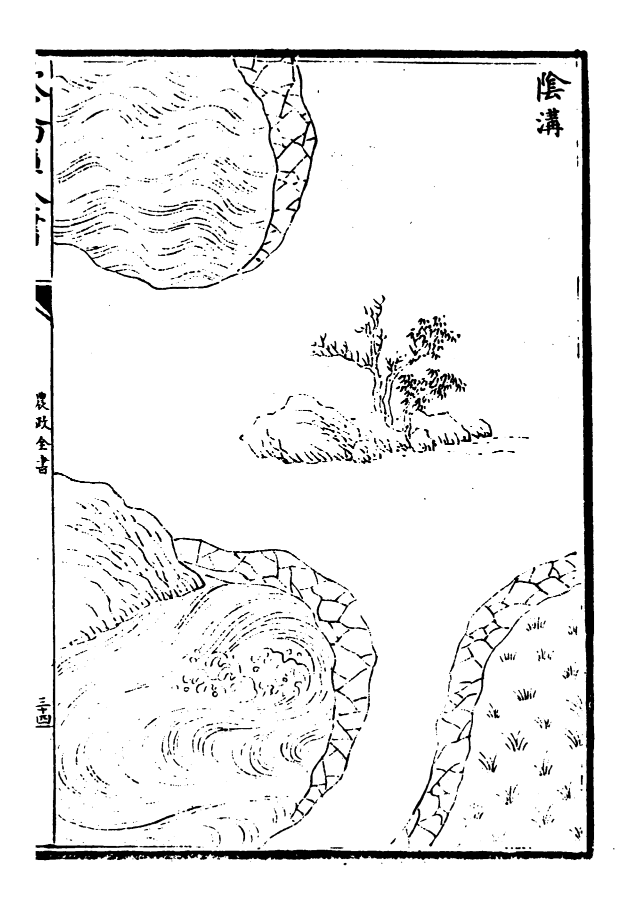
石籠又謂之卧牛判竹或用藤蘿或木條編作圏眼大籠長可二三丈高約四五尺以䕨椿止之就置田頭内貯磈石以擗暴水或相接連延遠至百步若水勢稍高則壘作重籠亦可遏止如遇隈岸盤曲尤宜周折以禦奔浪併作洄流不致衝蕩埂岸農家瀕溪護田多習此法比於起疊堤障甚省工力又有石笓擗水與此相類


浚渠

浚渠凡川澤之水必開渠引用可及於田考之古有溝洫畎澮以治田水書云濬畎澮距川是也逮夫疏鑿已遠井田變古後世則引川水為渠以資沃灌按史記秦鑿涇為渠又關西有鄭國白公六輔之渠外有龍首渠河内有史起十二渠范陽有督亢渠河北有廣戾渠朗州有右史渠今懷孟有廣濟渠俱各溉田千百餘頃利澤一方永無旱暵所謂人能勝天豈不信哉後之人有能因其地利水勢繼此而作益國富民可見速效凡長

民者宜畬行之




陰溝

隂溝行水暗渠也凡水陸之地如遇高阜形勢或隔田園聚落不能相通當於穿岸之傍或溪流之曲穿地成穴以磚石為圈引水而至若别無隔礙則當踏視地形用䇲索度其高下及經由處所畫為界路先引濬犂耕過後復浚掘乃作甃穴上覆元土亦是一法如灌漑之餘常流不絶又可蓄為魚塘蓮蕩其利亦博或貫穿城邑巷陌及注之園囿池沼悉周於用雖遠近大小深淺曲直不同然皆狀流内達膏澤傍通水利之中最為永

便此皆泉源在上或在平地易以通流如水在溝中當車水上之漑田則便也或遇田澇則反能撤水下之此

又陰溝用水之變法

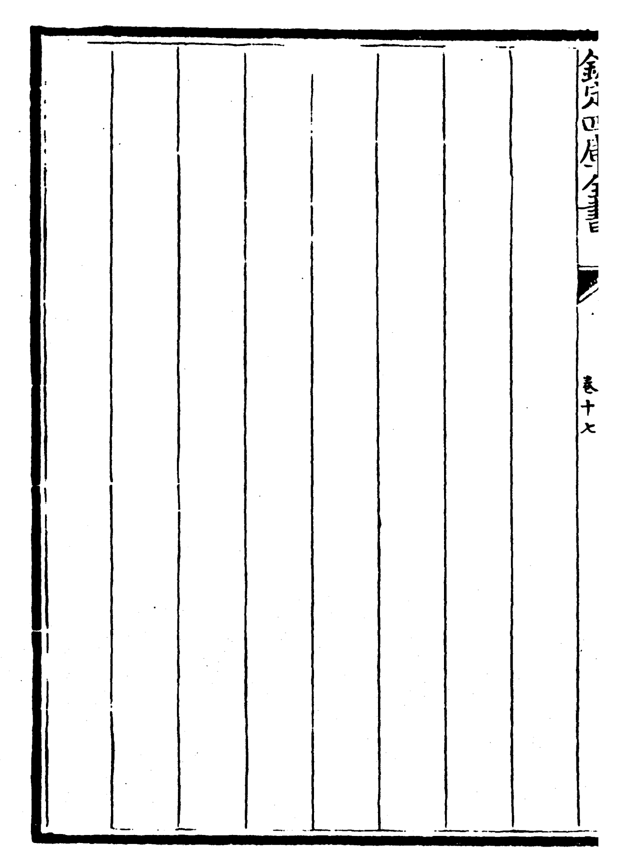
井

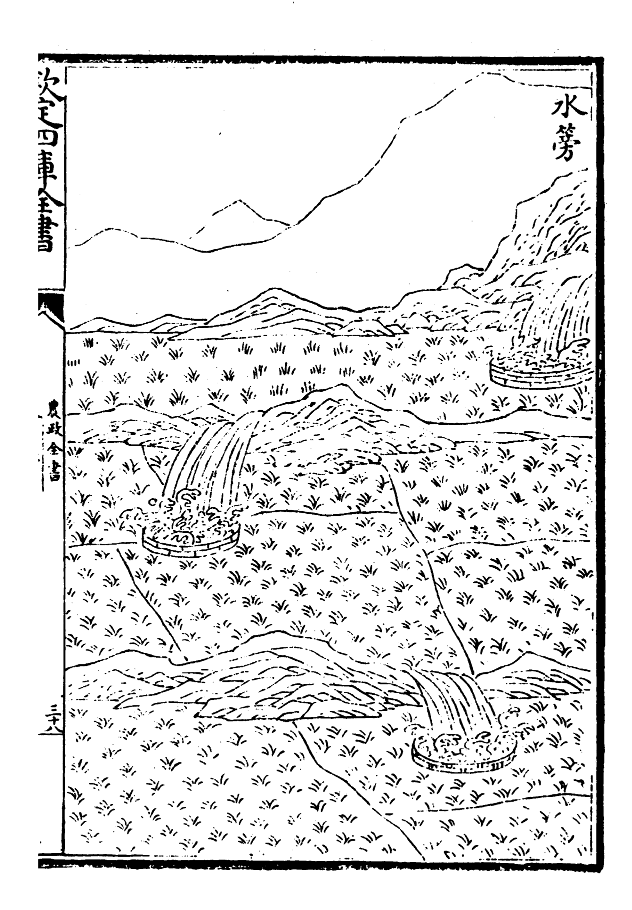
井地穴出水也說文曰清也故易曰井洌寒泉食楚之以石則潔而不泥汲之以器則養而不窮井之功大矣

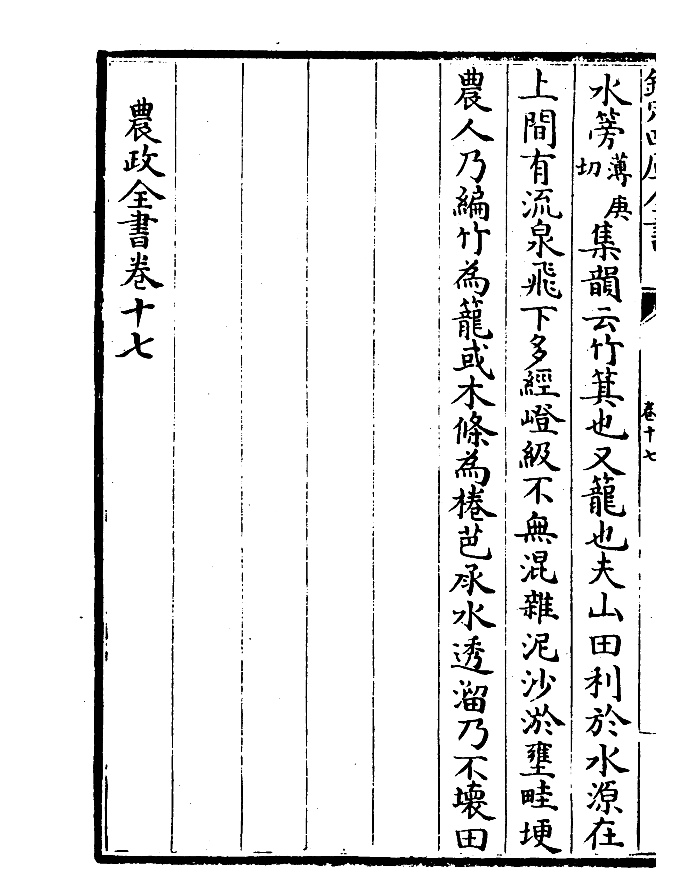
按周書云黃帝穿井又世本云伯益作井堯民鑿井而飲湯旱伊尹教民田頭鑿井以溉田今之桔槔是也此皆人力之井也若夫巖穴泉竇流而不窮汲而不竭此天然之井也皆可灌溉田畝水利之中所不可闕者

玄扈先生曰井以深大為佳如南方小井則用木博大而敞口則汲者懼險須如北方三四眼者以容轆轤即

大善矣其蓋則須極厚上施石欄焉既言井𠯑不具汲法也汲有三法汲為上轆轤次之挈綆圡爲下轆轤又有一種上文所具在中下之間




水簩



水篣（薄庚切）集韻云竹萁也又籠也夫山田利於水源在上間有流泉飛下多經磴級不無混雜泥沙淤壅畦埂農人乃編竹為籠或木條為棬芭承水透溜乃不壞田

農政全書卷十七

農政全書卷十八

明 徐光啓 撰

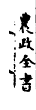
水利

利用圖譜

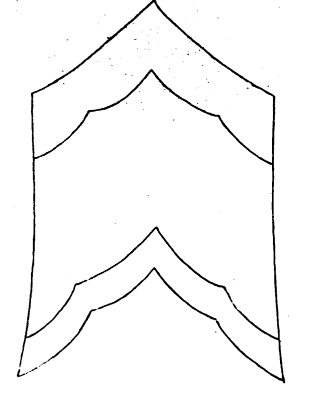
王禎曰水利之用衆矣惟關於農事係於食物者録之然必假他物乃可成功所以訪諸彼而得於此稽諸古而行於今啓祕於初傳斡運機而同運或造穀食代人

畜之勞或導溝渠集雲雨之効或資米引於庖湢或供刻漏于田疇其餘舟楫濯溉等事已具前篇覽者當互相參攷以盡水利之用云



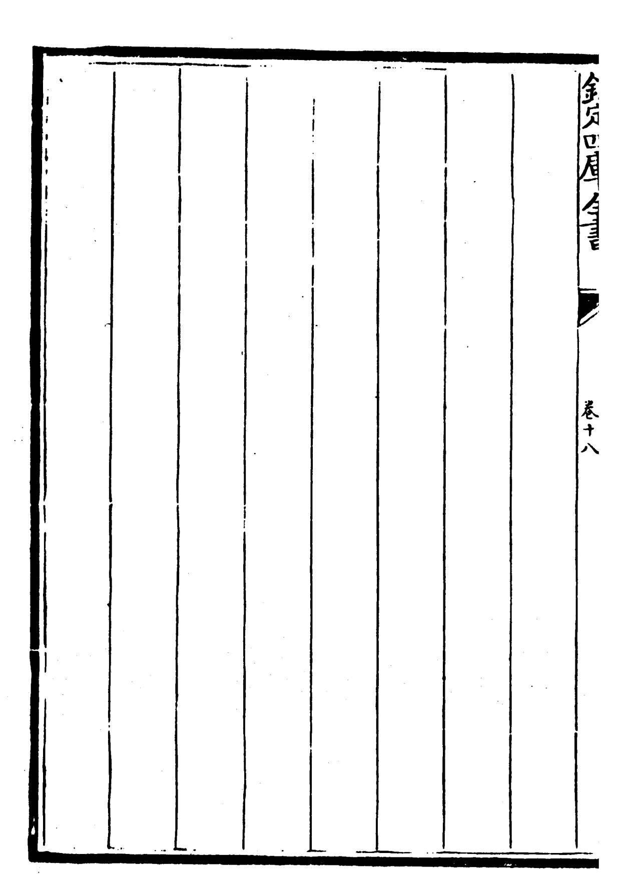


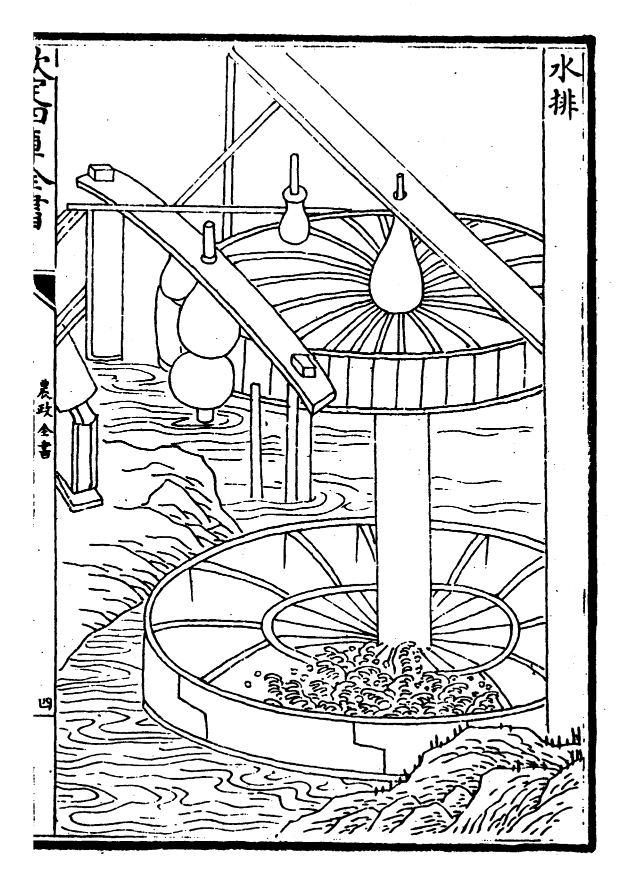
濬鏵

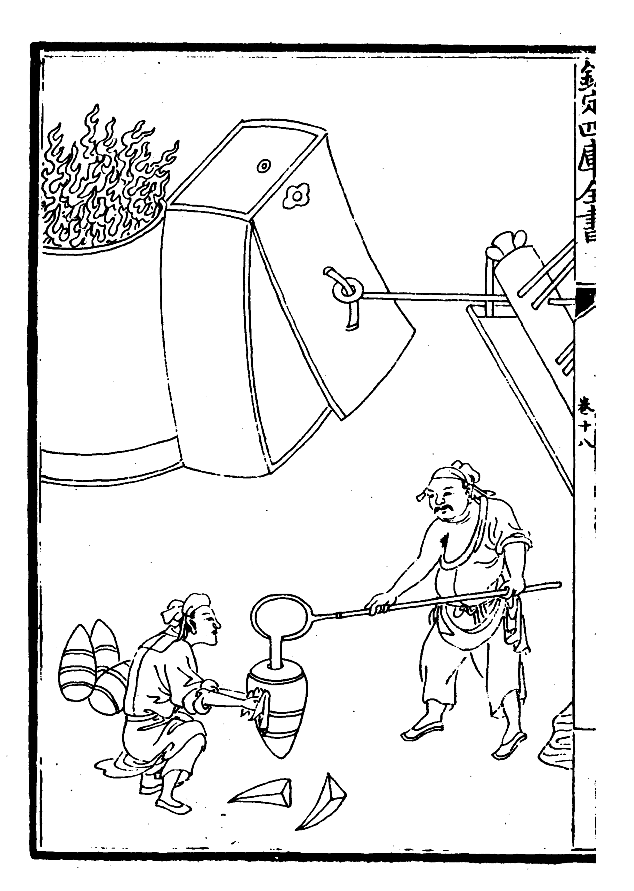


濬鏵書云濬畎澮距川今濬鏵即此濬也周禮匠人為溝洫耜廣五寸二耜為耦一耦之伐廣尺深尺以此考之則知濬鏵即耦耜之法其制大倍常鏵鏵亦稱是凡開田間溝渠及作陸塹乃別制箭犂可用此鏵斵犂底為胎煆鐵為刃犂轅貫以横木二人扶之可使數牛輓行揷犂既深一去復回即成大溝挑浚之力日省萬數唐書天寶初開砥柱之險以通流石中得古鐵犂鏵上有平陸二字因改河北縣為平陸縣此蓋先開險時所

遺器也又泰山下舊有曠野其地汚下不任種蒔土人呼曰淳于泊近于耕劚之際得舊鏵大可尺餘故老云聞昔有大鏵用開田間去水溝塹當是此器因并記之以為興利者之助

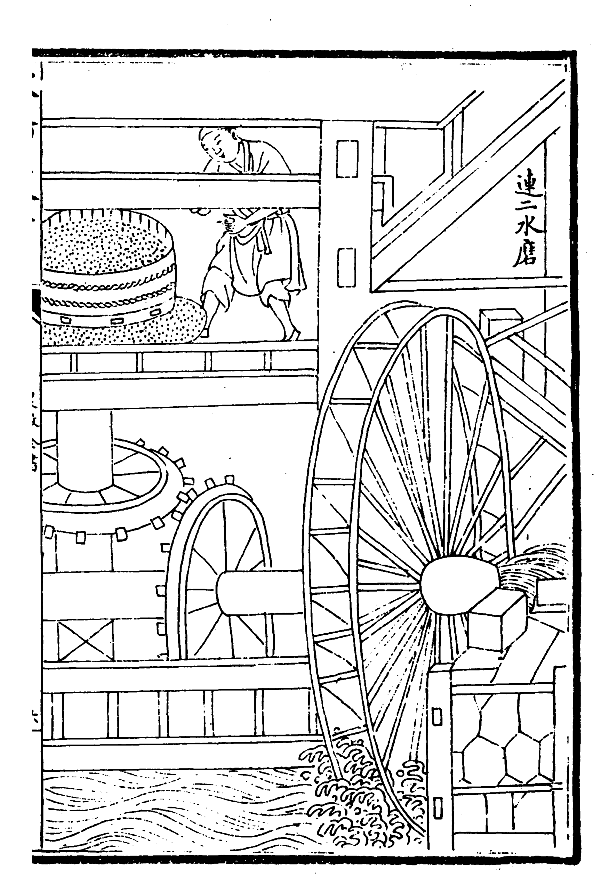

欽定四庫全書
卷十八

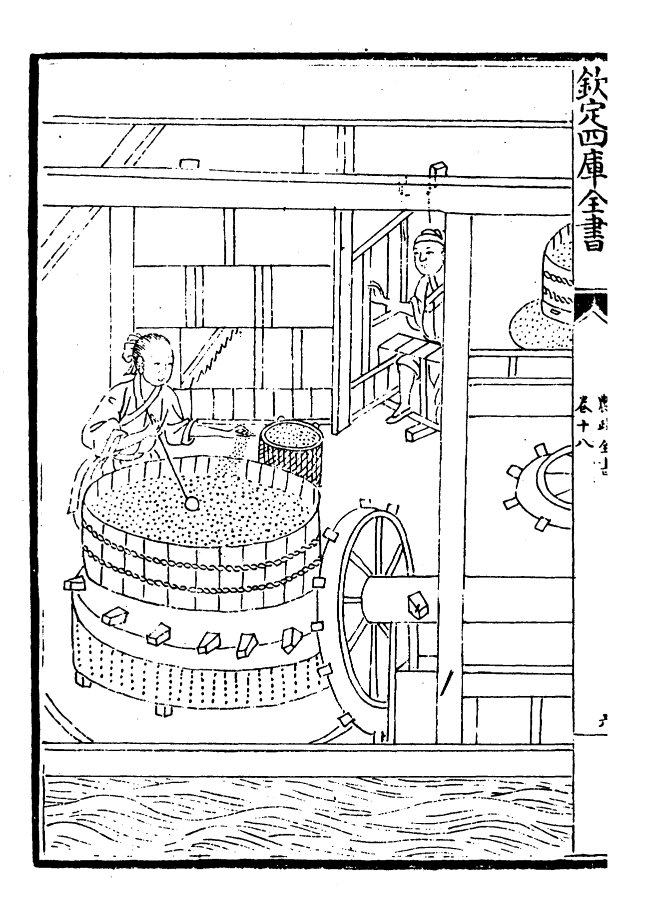

水排

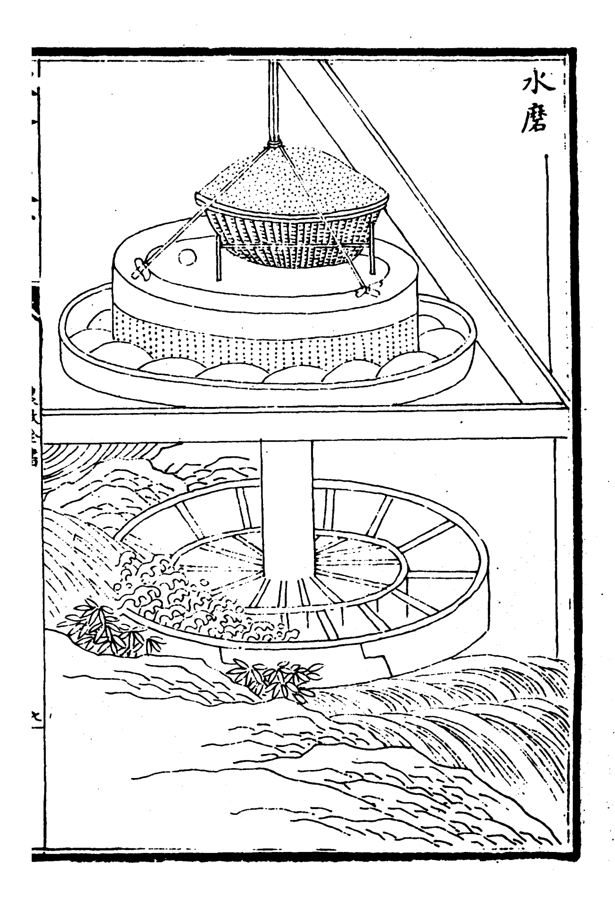


水排集韻作橐與鞴同韋囊吹火也後漢杜詩爲南陽太守造作水排鑄爲農器用力少而見功多百姓便之注云冶鑄者爲排吹炭今激水以鼓之也魏志曰胡暨字公至爲樂陵太守徙監冶謁者舊持冶作馬排每一熟石用馬百匹更作人排又費工力暨乃因長流水爲排計其利益三倍於前由是器用充實以今稽之此排古用韋囊今用木扇其制當選湍流之側架木立軸作二卧輪用水激轉下輪則上輪所週絃索通激輪前

旋鼓棹枝一例隨轉其棹枝所貫行桄因而推輓臥軸左右攀耳以及排前直木則排隨來去搧冶甚速過於人力又有一法先於排前直出木簨約長三尺簨頭豎置偃木形如初月上用鞦韆索懸之復於排前植一勁竹上帶㩦索以控排扇然後却假水輪臥軸所列拐木自上打動排前偃木排即隨入其拐既落㩦竹引排復回如此間打一軸可供數排宛若水碓之制亦甚便捷故併録此

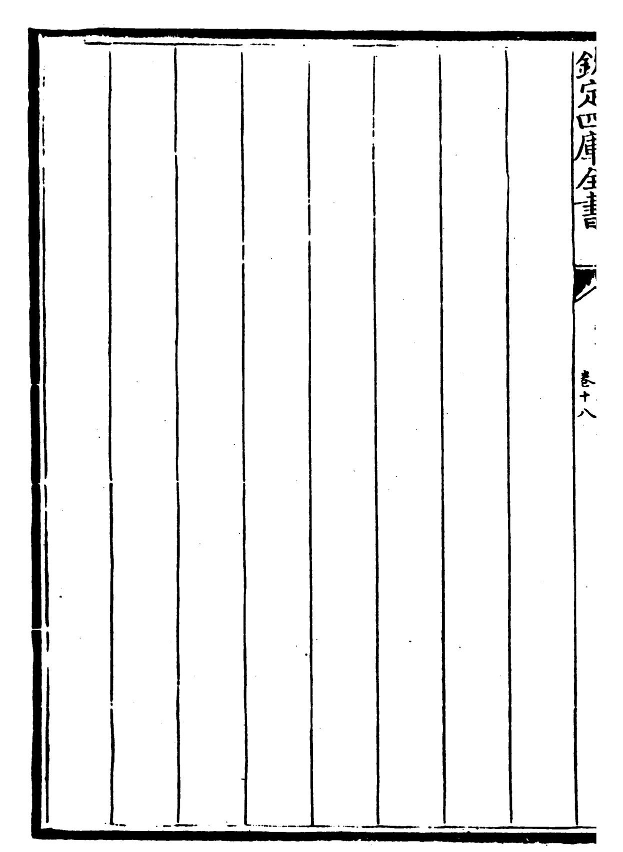

連二水磨

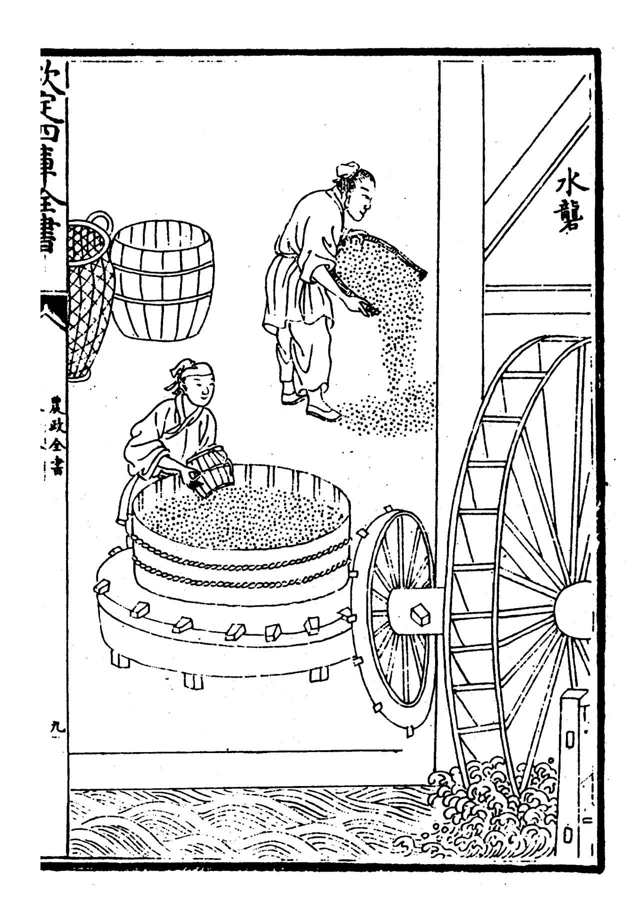


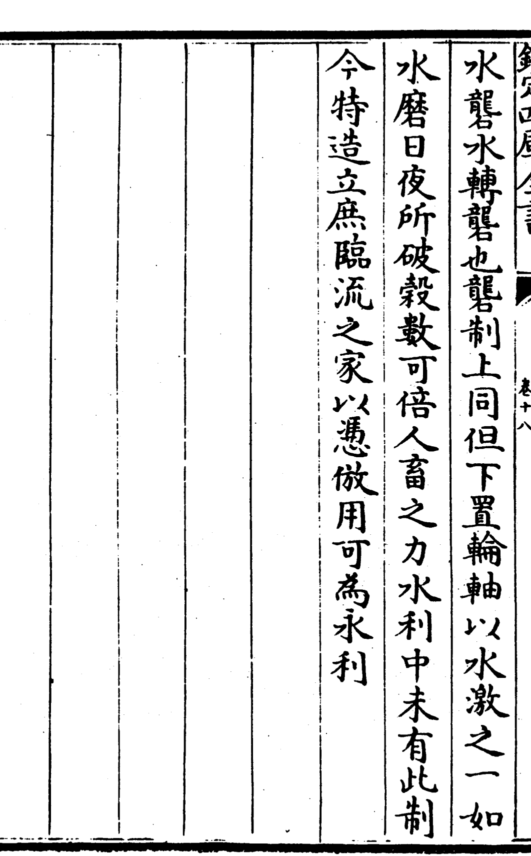

水磨

水磨凡欲置此磨必當選擇用水地所先儘並岸擗水激轉或别引溝渠掘地棧木棧上置磨以軸轉磨中下徹棧底就作卧輪以水激之磨隨輪轉比之陸磨功力數倍此卧輪磨也又有引水置閘甃爲峻槽槽上兩傍植木架以承水激輪軸軸要别作竪輪用擊在上卧輪一磨其軸末一輪傍撥周圍木齒一磨既引水注槽激動水輪則上傍二磨隨輪俱轉此水機巧異又勝獨磨此立輪連二磨也復有兩船相傍上立四楹以茅竹為

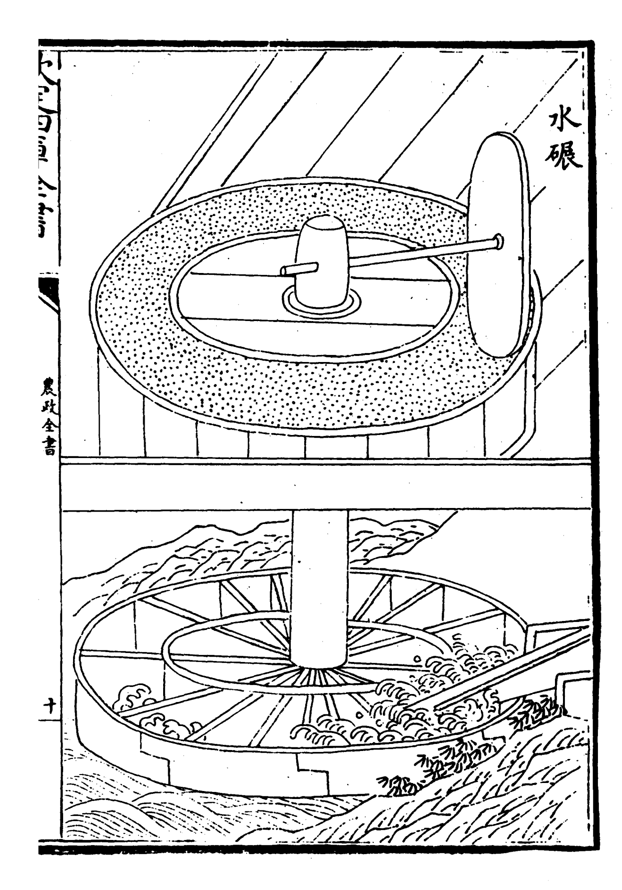
屋各置一磨用索纜於水急中流船頭仍斜插板木湊水抛以鐵爪使不横斜水激立輪其輪軸通長旁撥二磨或遇泛漲則遷之近岸可許移借比他所又爲活法磨庶與利者度而用之



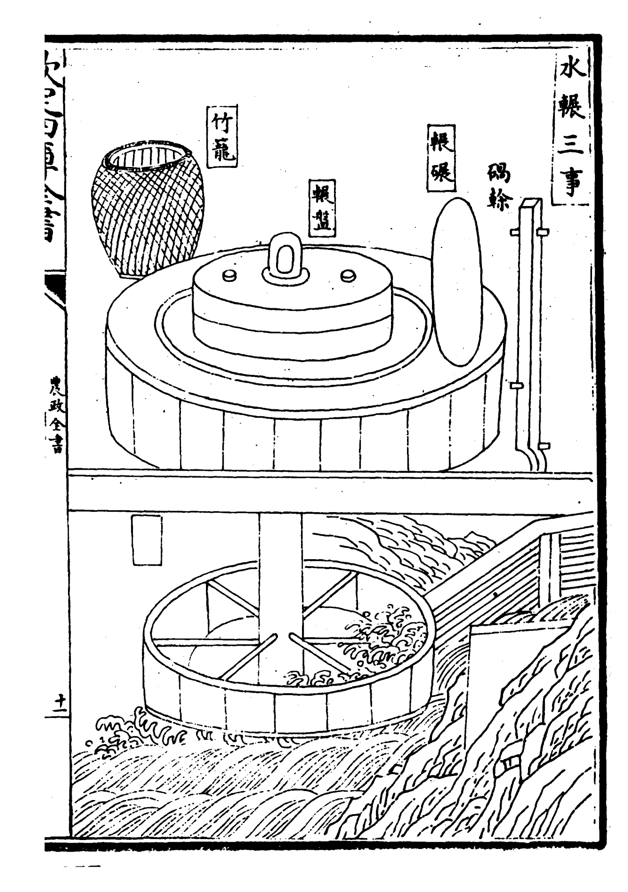

水礱



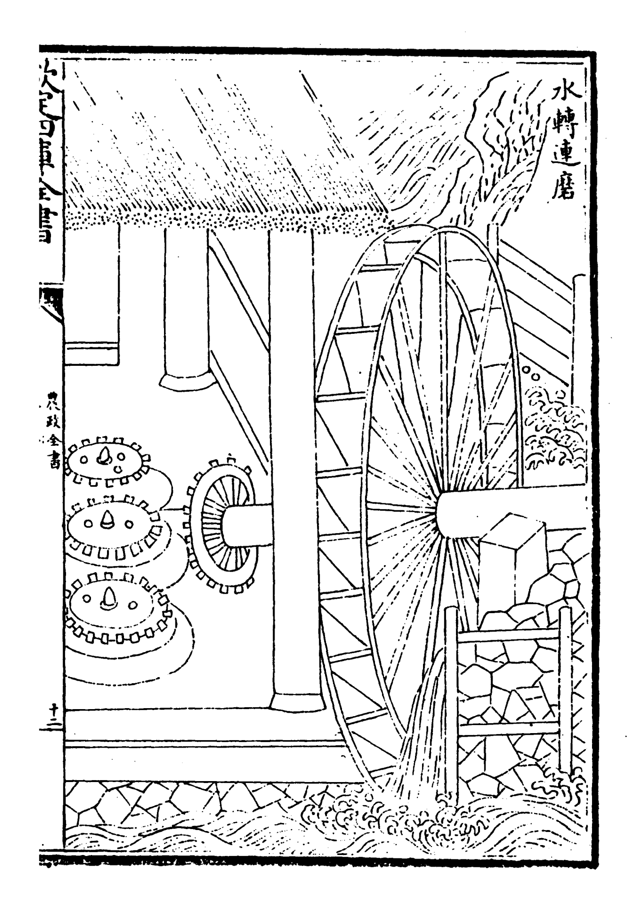
水磨水轉磨也磨制上同但下置輪軸以水激之一如水磨日夜所破穀數可倍人畜之力水利中未有此制今特造立庶臨流之家以憑做用可為永利

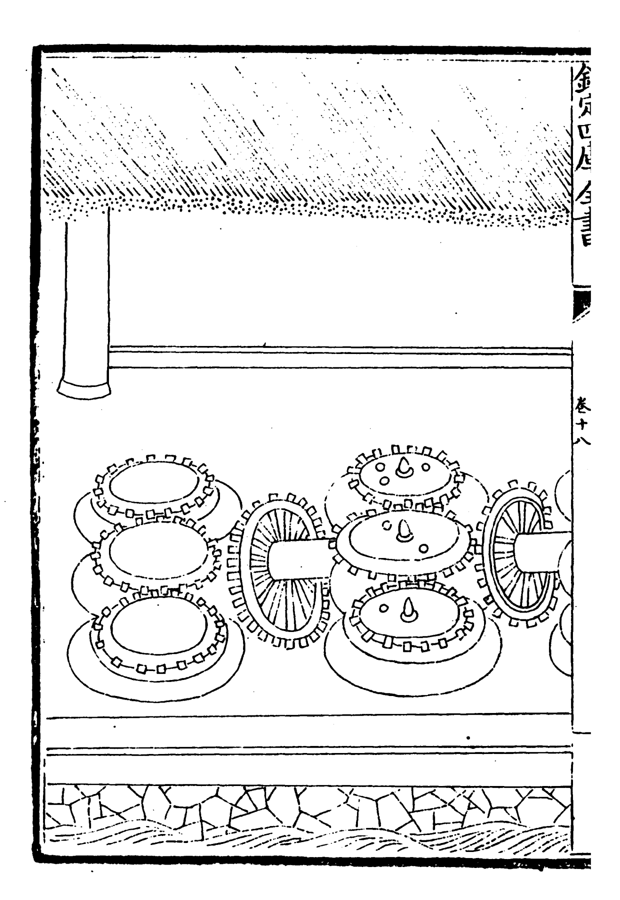

水碾

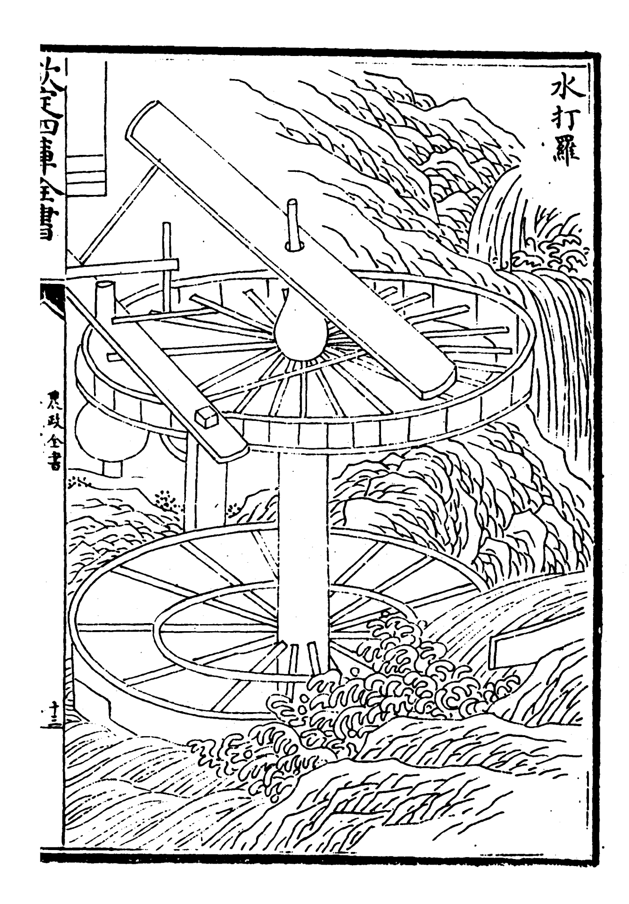
水碾水輪轉碾也後魏書崔亮教民為輾奏於方張橋東堰谷水造水輾數十區豈水輾之制自此始歟其輾制上同但下作卧輪或立輪如水磨之法輪軸上端穿其碢榦水激則碢隨輪轉循槽轢榖疾若風雨日所毇米比於陸輾功利過倍

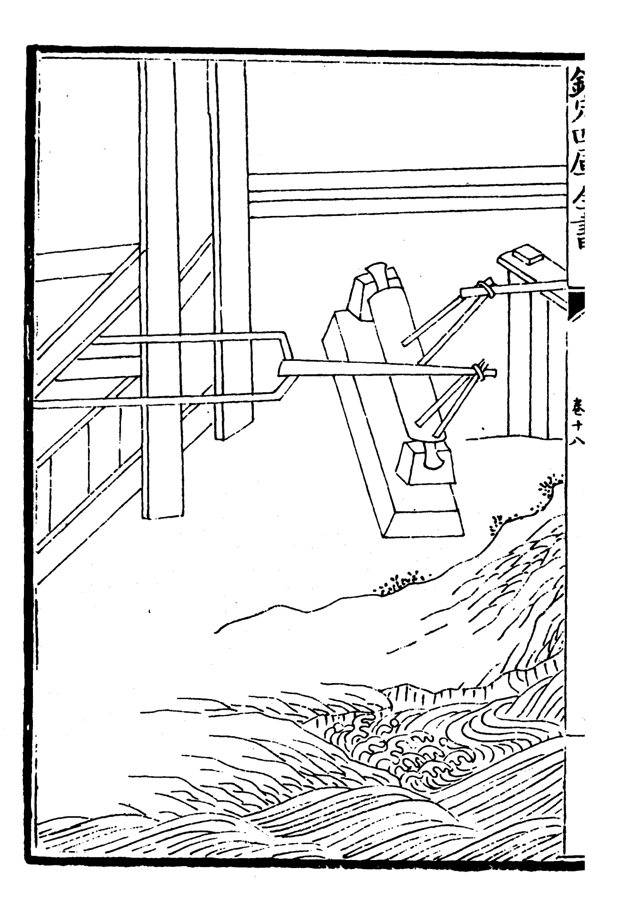

水輾三事
竹籠
輾盤
輾碾
碢硢

水輾三事謂水轉輪軸可兼三事磨礱輾也初則置立水磨變麥作麪一如常法復於磨之外周造輾圓槽如欲毀米惟就水輪軸首易磨置礱既得糲米則去礱置輾碢幹循槽碾之乃成熟米夫一機三事始終俱備變而能通兼而不乏省而有要誠便民之活法造物之潜機今創此制幸識者述焉


水轉連磨



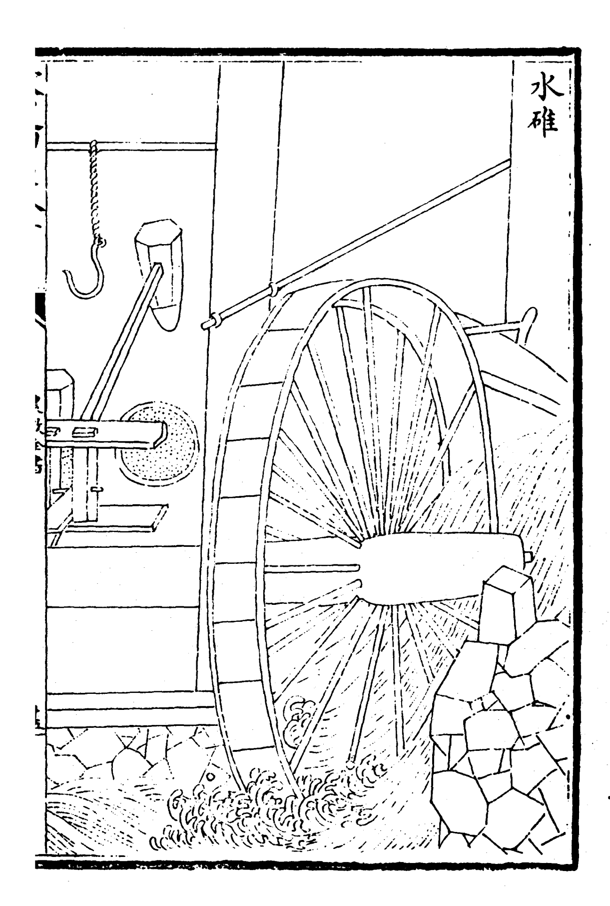

水打羅

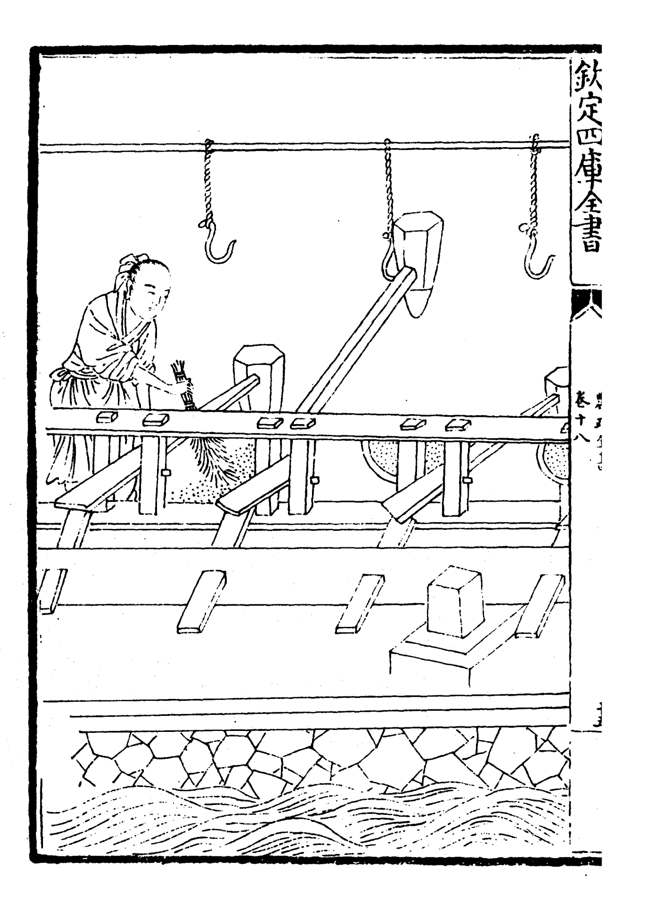


水轉連磨其制與陸轉連磨不同此磨須用急流大水以湊水轉其轉高濶輪軸圍至合抱長則隨宜中列三輪各打大磨一槃磨之周匝俱列木齒磨在軸上閣以板木磨傍留一狹空透出輪輻以打上磨木齒此磨既轉其齒復傍打帶齒二磨則三輪之功互撥九磨其軸首一輪既上打磨齒復下打碓軸可兼數碓或遇天旱旋於大輪一週列置水筒晝夜溉田數頃此一水輪可供數事其利甚愽嘗至江西等處見此制度俱係茶磨

所兼碓具用搗茶葉然後上磨若他處地分間有溪港大水做此輪磨或作碓輾日得穀食可給千家誠濟世之奇術也陸轉連磨下用水輪亦可

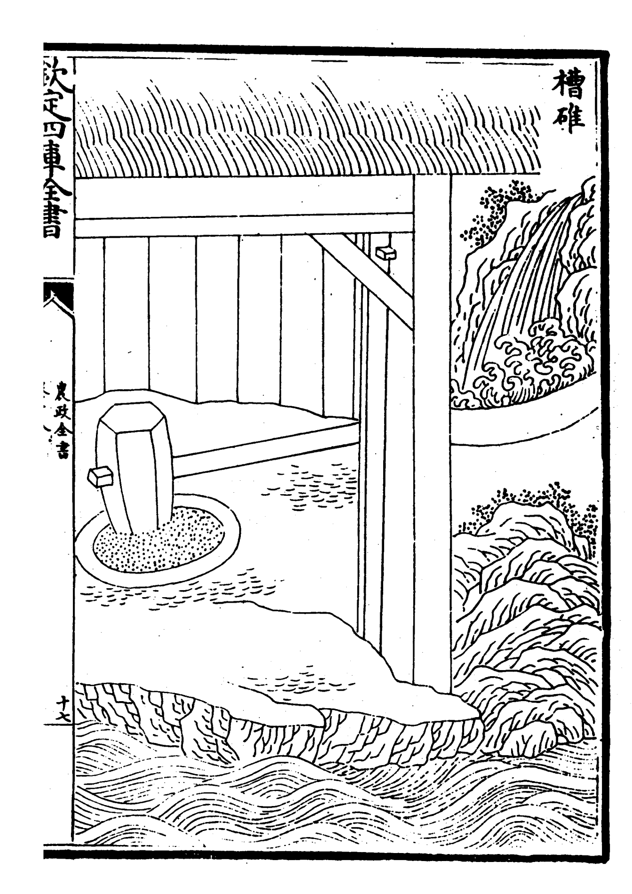
水擊麵羅隨水磨用之其機與水排俱同按圖視譜當自考索羅因水力互擊椿柱篩麵甚速倍於人力又有就磨輪軸作機擊羅亦為捷巧


水碓



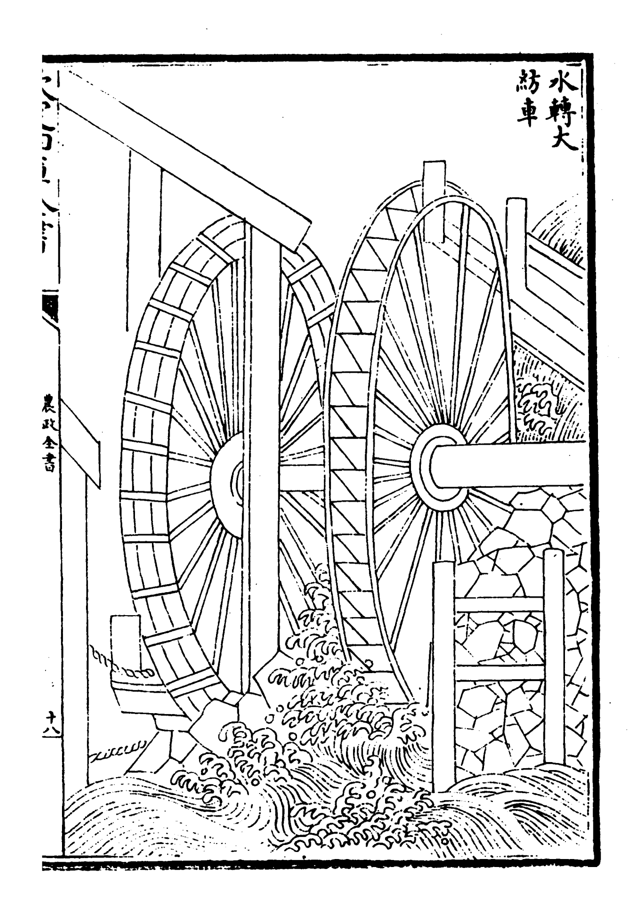
機碓水擣器也通俗文云水碓曰翻車碓杜預作連機碓孔融論水碓之巧勝於聖人斵木掘地則翻車之類愈出於後世之機巧王隱晉書曰石崇有水碓三十區今人造作水輪輪軸長可數尺列貫横木相交如滚擔之制水激輪轉則軸間横木間打所排碓稍一起一落舂之即連機碓也凡在流水岸傍俱可設置須度水勢高下為之如水下岸淺當用陂柵或平流當用板木障水俱使傍流急注貼岸置輪高可丈餘自下衝轉名曰

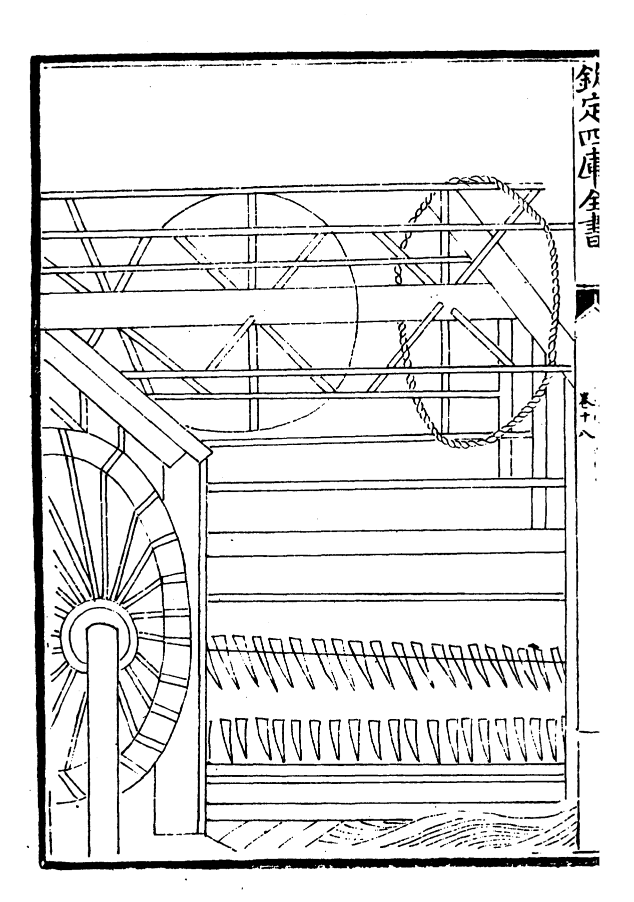
撩車碓水若高岸深則為輪減小而濶以板為級上用木槽引水直下射轉輪板名曰斗碓又曰鼓碓此隨地所制各趨其巧便也


槽碓

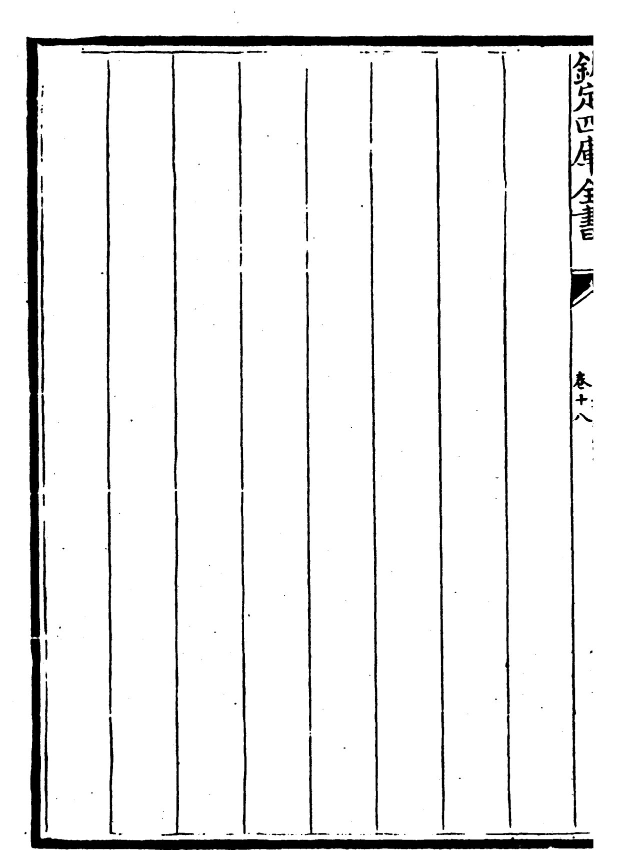
槽碓碓稍作槽受水以為舂也凡所居之地間有泉流稍細可選低處置碓一區一如常碓之制但前頭減細後稍深濶為槽可貯水斗餘上庇以廈槽在廈乃自上流用筧引水下注於槽水滿則後重而前起水瀉則後輕而前落即為一舂如此晝夜不止可毇米兩斛日省二工以歲月積之知非小利

玄扈先生曰不言轉輸機括使後來者何述焉

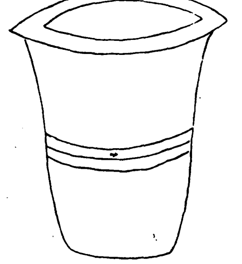

水轉大紡車



水轉大紡車比車之制但加所轉水輪與水轉翻車之法俱同中原麻苧之鄉凡臨流處所多置之今按圖寫庶他方績紡之家倣此機械比用陸車愈便且省庶同獲其利



缶



缶汲水器左傳宋災樂喜為政具綆缶爾雅疏云比卦初爻有孚盈缶注云辰在爻木上植東井井之水人所汲用缶揚惲傳曰田家作苦歲時伏臘烹羊炰羔斗酒自勞酒後耳熱仰天拊缶而呼烏烏應劭曰缶瓦器也今汲器用瓦亦缶之遺制也

綆

綆郭璞云汲水索也易卦云汔至亦未繘井方言繘自關而東周洛韓魏間謂之絡關西謂之繘綆或作絠俗謂井索下係以鉤令汲用之家必有轆轤為綆設也

農政全書卷十八